17|I|c

ANNALI

della

Facoltà di Scienze Agrarie

della

Università degli Studi di Torino

Redatti dal Preside Athos Goidanich

VOLUME I

Anno Accademico 1961-1962

NCD
RAM

TORINO

TIPOGRAFIA VINCENZO BONA

1962-1966

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL INSTITUTE
18 MAY 1967

Il professore Giovanni Dalmasso

ANNALI

della

Facoltà di Scienze Agrarie

della

Università degli Studi di Torino

Redatti dal Preside Athos Goidanich

VOLUME I

Anno Accademico 1961-1962

TORINO

TIPOGRAFIA VINCENZO BONA

1962-1966

Volume stampato in onore

del professore

GIOVANNI DALMASSO

VINCENZO BONA - TORINO

Dedica

La nostra Facoltà di Scienze Agrarie vive da poco tempo la sua intensa fervida vita nell'Università di Torino. Trent'anni di ricerca scientifica appassionata, per dedizione del brillante coacervo organico dei suoi Docenti, e altrettanti di alta Scuola moderna che laurea schiere di dottori agronomi apprezzatissimi e affermati in Italia e nel mondo. Il Corpo Accademico gradatamente si infoltisce, portando persino alla Cattedra tre suoi ex-Allievi. Il prestigio internazionale allinea presto, alla pari, la giovane con le più anziane Consorelle italiane.

Il timone della Facoltà passa, dalla fondazione nel 1935-36, da Adolfo Carena a Giovanni Dalmasso. Questi lo regge con serena cordiale autorità sino alla conclusione del suo iter amministrativo. Dalmasso metaforicamente «va a riposo», ma rimane vivacissimo ed instancabile, professore emerito, accanto ai Colleghi di tanti anni fecondi. Essi, qui, lo vogliono nella presente forma accademica e squisitamente scientifica debitamente onorare.

Giovanni Dalmasso non è figura da analizzare. La sua personalità conosciuta dentro e fuori i confini della Patria, la sua autorità indiscussa nei soggetti della Viticoltura e dell'Enologia, la rara e gustosa cultura umanistica, la spontanea affabilità ne fanno una figura poliedrica e preminente, indimenticabile. Propagatore instancabile di un verbo permeato di studi in un campo strettamente tecnico ed economico, scrittore fecondissimo a profluvio, personaggio rappresentativo in un arco di ben mezzo secolo di vita agronomica italiana, animatore di tutto il mondo viticolo non solo italiano, fondatore persino di un'Accademia singolare nella eteroclita composizione, oratore garbato pur nell'eloquio nervoso ma persuasivo, uomo onusto di decorazioni e di pubblici rico-

noscimenti, Giovanni Dalmasso si avvia, col suo rapido giovanile passo e con l'amabile scavata adunca grinta illuminata dagli occhi vivaci e sorridenti, verso il disinvolto traguardo degli ottant'anni.

I Colleghi, e alcuni Allievi suoi nella nostra Facoltà, vogliono offrirgli, a tramandarne nel tempo e nel mondo della Scienza il nome e la figura, una collana di memorie scientifiche originali inedite appositamente scritte e scelte a tale scopo su soggetti in prevalenza viticolo-enologici. Inaugurano addirittura per l'occasione il nuovo periodico ufficiale della Facoltà, i nostri « Annali ». Chi gli è succeduto nell'accademico onere della guida di una brillante giovanissima importante Facoltà universitaria, di cui è purtroppo anche il decano dopo di lui, dedica dunque pubblicamente questo primo volume degli « Annali della Facoltà di Scienze Agrarie dell'Università degli Studi di Torino » al dottore Giovanni Dalmasso, Professore Emerito e già Ordinario di Coltivazioni arboreee nella Facoltà medesima.

ATHOS GOIDANICH.

Presentazione

Il presente volume vede la luce per la determinazione, presa dal Consiglio di Facoltà, di pubblicare periodicamente, se possibile annualmente, una parte dei risultati delle ricerche scientifiche condotte negli Istituti della Facoltà. Le memorie qui accolte sono sempre originali ed inedite e hanno per Autori soltanto i Docenti e i loro Collaboratori ed Allievi della Facoltà medesima che ritengono di riservare al periodico ufficiale il migliore frutto delle fatiche accademiche.

La Facoltà di Scienze Agrarie è stata giuridicamente creata nell'Università degli Studi di Torino nell'anno accademico 1935-1936, ma tutti i regolari corsi vi sono stati tenuti a partire dall'anno accademico 1936-1937. La sua fondazione spirituale ed effettiva, seppure precaria, risale tuttavia al secolo scorso. Per un bisogno intellettuale e tecnico vivamente sentito dalle migliori menti e volontà del tempo nella Regione Subalpina, che riecheggiavano il realistico impulso di Camillo Benso di Cavour e trovavano nel «Consorzio Agrario» e nella «Associazione Universitaria» di Torino l'alto ambiente promotore, una «Scuola Superiore di Agricoltura» (il nome ufficiale allora portato dalle consorelle istituzioni italiane, che in seguito furono afferenti al Ministero per l'Agricoltura, oggi Facoltà Universitarie) ebbe temporanea attuazione presso l'Ateneo Taurinense con l'anno accademico 1894-1895 e seguenti, con uno statuto-programma già moderno.

Le tre Cattedre di ruolo iniziali, rapidamente aumentate a sette, sono oggi in numero di dieci e in augurale incremento. Accanto ai relativi Istituti (Agronomia generale e Coltivazioni erbacee, Chimica agraria, Coltivazioni arboree, Economia e Politica agraria, Entomologia agraria, Idraulica agraria, Meccanica

agraria, Orticoltura e Floricoltura, Patologia vegetale, Zootecnica generale) *funzionano nella Facoltà Istituti diretti per incarico* (*Industrie agrarie, Microbiologia agraria e tecnica*) *e svolgono la loro attività scientifica ulteriori Docenti incaricati. Si tratta di altrettanti fervidi focolai di studio, collegati intimamente ad altre importanti istituzioni come ulteriori Facoltà scientifiche, il Consiglio Nazionale delle Ricerche* (*che ci convenziona l'Impresa Centro Nazionale per i Virus dei Vegetali Sezione III, il Centro Nazionale Meccanico Agricolo, il Centro di Entomologia alpina e forestale, il Centro di Micologia del suolo Sezione II, oltre le numerose partecipazioni a Gruppi di ricerca*), *il Ministero per l'Agricoltura e le Foreste, l'Istituto Nazionale di Economia agraria, l'Osservatorio Regionale di Frutticoltura « Alberto Geisser » e così via, istituzioni apportatrici di appoggio, ricercatori qualificati, mezzi tecnici e finanziari, il tutto fuso a potenziare gli studi universitari.*

Della nostra attività di ricerca e dei risultati scientifici è sempre stata data documentazione dagli annuali elenchi delle pubblicazioni, riportati nello « Annuario dell'Università degli Studi di Torino » dal 1935-1936 ad oggi. Da alcuni anni a questa parte, degli estratti di tali pubblicazioni (*o di una gran parte*) *viene predisposta, a cura della Biblioteca di Facoltà, una « Collana di memorie scientifiche », giunta oggi al dodicesimo volume distribuito, che è inviata* (*in numero purtroppo estremamente limitato*) *alle Istituzioni scientifiche interessate. La quale collana solamente in parte* (*e per una ristretta cerchia di studiosi*) *può dar conto al mondo dei Ricercatori dell'opera complessiva dell'attivissima nostra Facoltà.*

Ora, con i presenti « Annali », si intende iniziare una serie ufficiale ed ampiamente diffusa di scritti completamente originali. La continuazione sarà affidata, come una bandiera, allo spirito di iniziativa e alla passione di indagine e di sperimentazione dei giovani e non giovani operatori scientifici nell'ambito degli Istituti.

Il Preside

ATHOS GOIDANICH.

Prof. RAFFAELE CARLONE

Effetto delle Gibberelline e della decorticazione anulare sulla allegagione e lo sviluppo del grappolo di cultivar di uve da tavola normalmente provviste di seme.

Riassunto. — *Le Gibberelline applicate da sole o in combinazione con la decorticazione anulare su due cultivar di uva da tavola: « Delizia di Vaprio » e « Moscato d'Amburgo » indussero un maggiore allungamento del grappolo. L'effetto fu rilevante alla dose di 10 ppm e con il trattamento ai soli grappoli, ma i migliori risultati sulla « Delizia di Vaprio » si ottennero con l'applicazione combinata con la decorticazione anulare, che da sola fu però inefficace.*

Le Gibberelline provocarono una forte acinellatura. Il fenomeno, che risultò proporzionale alla concentrazione, fu particolarmente evidente quando il prodotto venne usato in combinazione con la decorticazione.

A causa dell'acinellatura il trattamento delle Gibberelline ebbe un effetto negativo sull'aspetto e sul peso del grappolo, per cui il loro impiego non appare conveniente nella coltivazione delle due cultivar di uva da tavola oggetto delle prove.

Molti AA. hanno studiato negli ultimi due decenni l'effetto delle Gibberelline sui vegetali in genere e su quelli coltivati in ispecie, ma il maggiore contributo dato all'applicazione di queste sostanze sulla *Vitis vinifera L.* si deve a WEAVER e COLL.

Risalgono al 1957 i primi studi sulle reazioni della vite ai trattamenti con Gibberelline. Su tali complesse ricerche WEAVER riferì sommariamente in diversi articoli (1958, *a*, *b*, 1959) e più completamente in seguito (WEAVER e MCCUNE, 1959).

Le cultivar prese in esame furono due tra quelle apirene (« Corinto » e « Thompson seedless ») e cinque fra quelle nor-

malmente provviste di seme (« Zinfandel », « Tokay », « Ribier », « Malaga rossa » e « Moscato di Alessandria »). Lo scopo era di osservare gli effetti del sale potassico dell'acido gibberellico sull'allegagione, l'epoca di fioritura e di maturazione, nonchè la possibilità di traslocazione della sostanza nei tralci fruttiferi. Vennero effettuati trattamenti singoli a varie concentrazioni e in differenti stadi di sviluppo delle viti e da queste applicazioni si ottennero risultati molto interessanti. Difatti, immergendo i grappoli oppure irrorando a fine fioritura le viti di « Corinto » alle dosi di 1, 5, 20, 100 e 500 ppm si riscontrò una elevata allegagione di acini di grandi dimensioni, i quali assumevano una forma allungata con le più forti concentrazioni.

Su germogli di « Thompson », irrorati rispettivamente con 100 e 1000 ppm (in stadi prefiorali) si ebbe precocità di fioritura, maggior allungamento dei grappoli e dei peduncoli e forte acinellatura; su quelli irrorati con le stesse dosi di 100 e 1000 ppm a piena fioritura, i grappoli diedero — come per il « Corinto » — grossi acini di forma allungata.

Le dimensioni degli acini furono fortemente aumentate con irrorazioni delle viti a 5, 20 e 50 ppm subito dopo l'allegagione, avendosi con 20 e 50 ppm un aumento superiore a quello determinato dalla decorticazione anulare; si notò pure un ispessimento nei pedicelli.

Anche con 1 e 25 ppm applicati alla piena fioritura o subito dopo l'allegagione si ebbero acini di maggiori dimensioni.

Quanto al trasporto delle Gibberelline, si potè accertare che la traslocazione avveniva dalle foglie basali alle zone apicali del germoglio.

Irrorando germogli di « Zinfandel » — vitigno che presenta l'inconveniente di un'eccessiva compattezza del grappolo — con concentrazioni di 1, 10, 100 e 1000 ppm prima della fioritura ed a fine fioritura, si ottenne un notevole allungamento, dovuto ad un più forte accrescimento degli internodi — compresi quelli basali —, con i trattamenti precoci, mentre le dosi più forti provocarono fessurazioni nei germogli.

La prima applicazione in ordine di tempo accelerò fortemente l'allungamento del grappolo, che si presentava giustamente spargolo con 10 ppm; invece con più elevate concentrazioni il grappolo diveniva troppo rado a causa della forte acinel-

latura specie con 1000 ppm, dose rivelatasi eccessiva, perchè oltre ai tralci screpolati, i grappoli erano contorti, in parte seccati e il peso medio del grappolo e dell'acino diminuito.

Con irrorazioni di viti « Zinfandel » alle concentrazioni comprese fra 0,1 e 25 ppm alla piena fioritura o alla allegagione si ebbe precocità di invaiatura ed un maggior contenuto in sostanze solubili; i grappoli risultarono spargoli con le dosi di 5-25 ppm alla piena fioritura o all'allegagione; si ebbe precocità di invaiatura ed un maggior contenuto in sostanze solubili; i grappoli risultarono spargoli con le dosi di 5-25 ppm applicate alla fioritura.

Giovani germogli di « Tokay » irrorati con 10, 100 e 1000 ppm produssero foglie più grandi e un maggiore allungamento delle varie parti del raspo, accompagnato da forte acinellatura.

Non si ebbe invece allungamento dei grappoli immergendoli, a piena fioritura, in soluzioni a 1, 5, 100 e 500 ppm, per contro alla raccolta si rilevò un aumento nella ricchezza di sostanze solubili.

Sulla cv. « Ribier » non si riscontrarono effetti positivi con l'immersione dei grappoli; invece le irrorazioni sia su « Ribier » che su « Malaga rosso » con 1, 15 e 25 ppm anticiparono leggermente l'invaiatura, però risultò aumentata la percentuale di acinellatura, che si verificò pure con l'immersione dei grappoli di « Moscato d'Alessandria ».

La notevole efficacia delle Gibberelline sull'allegagione delle uve apirene « Corinto » e « Thompson » sembra indicare in esse una situazione di carenza di sostanze gibberellino-simili, mentre nelle cv. a semi forse questi ultimi ne riforniscono sufficientemente gli acini.

I trattamenti prefiorali determinarono un più marcato effetto sulle dimensioni del raspo, ma furono quelli che provocarono una più forte acinellatura.

La precocità di invaiatura e di maturazione è forse in parte dovuta alla più precoce fioritura indotta dalle Gibberelline, ma forse anche ad un'accelerazione dei processi metabolici negli acini, sebbene possa avere anche influito la minor dimensione degli acini stessi.

Stewart, Halsey e Ching (1958) provarono ad irrorare, a varii stadi di sviluppo e con dosi varianti tra 10 e 100 ppm

di sale potassico dell'acido gibberellico, grappoli di « Thompson seedless » — su cui è uso praticare la decorticazione anulare e il diradamento a mano — nella speranza di ottenere, anche senza queste pratiche, una sufficiente riduzione nella compattezza del grappolo.

L'allungamento dei grappoli era già sensibile una settimana dopo il trattamento, ma alla raccolta non si ebbero differenze significative rispetto ai controlli da nessuno dei trattamenti prefiorali. Il peso del grappolo risultò aumentato solo quando il sale potassico dell'acido gibberellico fu applicato precocemente alla dose di 100 ppm; mentre anche alle concentrazioni più basse si ottennero significativi aumenti nel rapporto lunghezza-larghezza dell'acino.

Ripetendo cinque volte ad intervalli settimanali l'irrorazione con 100 ppm i grappoli risultarono molto allungati, con peduncoli più lunghi e pedicelli allungati ed ispessiti, come dal trattamento singolo, ma con forte colatura ed acinellatura.

Trattando un solo lato di due filari di « Thompson » con un'applicazione singola di 100 ppm durante la fioritura, si ebbe un significativo aumento, di circa il 60%, nel peso degli acini, mentre non significativi furono l'aumento di peso del grappolo e la riduzione di acidità percentuale. Il rapporto lunghezza-larghezza dell'acino e il contenuto in zuccheri furono invece aumentati significativamente.

In ulteriori prove Weaver e McCune (1959, b) dimostrarono che l'immersione prefiorale dei grappoli di « Zinfandel » in una soluzione di 100 ppm del sale potassico dell'acido gibberellico è tanto più efficace sull'allungamento del grappolo quanto più è precoce. Ripetendo il trattamento dopo una diecina di giorni non si ebbero notevoli ulteriori aumenti.

Viti di « Zinfandel » irrorate prima o durante la fioritura con 1-50 ppm fiorirono e invaiarono generalmente prima dei controlli e i grappoli furono molto meno colpiti dal marciume, ma la produzione risultò diminuita a causa dell'acinellatura, soprattutto con i trattamenti a piena fioritura.

I trattamenti più precoci si mostrarono meno attivi nel diminuire la compattezza del grappolo. Col trattamento prefiorale si ebbe un maggior contenuto in sostanze solubili, mentre trattamenti postfiorali, oltre ad una riduzione nella compat-

tezza del grappolo, dovuta ad acinellatura, determinarono un'accelerazione della maturazione.

Irrorando viti di « Carignan » con concentrazioni comprese tra 1 e 50 ppm si ebbe precocità di fioritura con i primi trattamenti prefiorali, che però furono i meno efficaci sulla diminuzione della compattezza avendosi, con tutti i trattamenti a dosi superiori a 12 ppm, una diminuzione del prodotto causata dalla diminuzione del numero di acini per grappolo.

Giudicando dall'allungamento dei germogli di viti « Ribier » non sembrò esservi trasporto di Gibberellina da un tralcio all'altro in seguito ad irrorazioni con 100 ppm.

Trattando con 100 ppm i 15 cm apicali di tralci di « Malaga rosso » — lunghi circa 90 cm — si ebbe lo stesso risultato, quanto ad allungamento, che irrorando l'intero tralcio.

Giovani germogli di « Carignan » furono maggiormente allungati da un trattamento alle foglie basali che non a quelle apicali.

Trattando le foglie o i grappoli, oppure le une e gli altri, di viti « Zinfandel » si ebbe un forte incremento dell'allungamento dei grappoli e dell'acinellatura in seguito all'assorbimento di Gibberellina dalle foglie.

Gli studi vertenti sul comportamento delle cv. apirene furono ulteriormente ripetuti da WEAVER e MCCUNE (1959, *c*), utilizzando il sale potassico dell'acido gibberellico sulle cv. « Corinto », « Thompson seedless » e « Black Monukka ».

Misurando periodicamente i diametri degli acini di « Corinto » e di « Thompson » si ottenne una curva sigmoide, di andamento simile a quello dei controlli, pur presentando gli acini trattati maggiori dimensioni.

Trattando solo determinate porzioni del grappolo con 100 ppm dopo la fioritura per il « Corinto », dopo l'allegagione per la « Thompson », si ebbe un aumento nelle dimensioni dei soli acini trattati; in quest'ultima cv. essi avevano una più ridotta quantità di sostanze solubili e una acidità totale superiore ai vicini e più piccoli acini non trattati.

Inoltre si appurò che la Gibberellina è facilmente trasportata all'interno di ogni singolo acino, avendosi comportamento uguale trattando, sia l'acino, sia solo una piccola parte di esso.

Irrorando con 25 ppm i grappoli di « Corinto » prima, durante e a fine fioritura, si ebbe un minor numero di acini e un allungamento del grappolo solo leggermente superiore, mentre il maggior aumento nelle dimensioni dell'acino fu prodotto dal trattamento intermedio.

Utilizzando, a fioritura finita, concentrazioni da 1 a 100 ppm si ebbe un aumento sia nelle dimensioni dell'acino sia nel rapporto lunghezza-larghezza, proporzionale alla concentrazione usata, avendosi — con le dosi più basse — grappoli fortemente spargoli; inoltre con 2, 5, 100 ppm si ebbe una buona allegagione di acini grandi e allungati, in confronto con quella alta di acini tondi, più piccoli e leggermente meno ricchi di sostanze solubili ottenuta con 4-CPA (4 clorofenossiacetico) o con la decorticazione anulare.

Trattando dopo l'allegagione le foglie o i grappoli, oppure entrambi, con 25 ppm si registrò un piccolo aumento nelle dimensioni degli acini che si ritenne causato dalla Gibberellina assorbita dalle foglie. I risultati migliori furono dati, però, dal trattamento completo della vite.

L'aumento percentuale in lunghezza di giovani grappoli di « Thompson seedless » immersi in 100 ppm di Gibberellina è molto maggiore nella porzione apicale che in quella basale.

L'aumento nelle dimensioni dell'acino fu proporzionalmente maggiore con l'aumentare della concentrazione da 1 a 1000 ppm.

Quest'ultima dose però danneggiò gli acini, sebbene non fosse nociva nè alle foglie nè ai tralci. Gli acini più grossi si ebbero in seguito alla combinazione della decorticazione anulare con l'irrorazione di Gibberellina. Gli acini più grandi furono prodotti su « Thompson seedless » con irrorazioni al momento dell'allegagione, essendo progressivamente inferiore l'effetto di trattamenti più tardivi.

Su viti irrorate all'allegagione congiuntamente, con 15 ppm di 4/CPA e 50 ppm di KGA_3 (sale potassico dell'ac. gibberellico), o facendo seguire quello con KGA_3 a distanza di 15 giorni, furono prodotti acini più grossi di quelli avuti con il solo KGA_3, mentre il solo 4/CPA non aumentò il peso dell'acino.

Trattamenti con Gibberellina dopo l'allegagione, a 20 e 50 ppm aumentarono la grossezza degli acini di « Black Monukka » nella stessa misura della decorticazione anulare, mentre scarsa-

mente efficace fu il 4/CPA a 15 ppm, riscontrandosi però una non significativa maggior facilità di distacco dell'acino.

RIVES e POUGET (1959) irrorarono con soluzioni acquose di 10, 50 e 100 ppm viti di « Chasselas » e « Folle blanche » quando i germogli erano lunghi 15-20 cm. Sulla « Folle blanche » i risultati furono meno favorevoli che sullo « Chasselas », che, mentre alla dose di 50 ppm subì una forte colatura — accompagnata da precocità di agostamento e di maturazione, bollosità delle foglie, forte allungamento dei tralci e dei grappoli con acinellatura connessa ad apirenia —, a 100 ppm manifestò un ingiallimento generale. Con 10 ppm i grappoli si presentavano più lunghi, ben allegati, con acini grossi e pertanto di maggior valore commerciale.

MITTEMPERGHER (1959) non ottenne nessuna modificazione nell'epoca di schiusura delle gemme nelle cv. « Trebbiano » e « Sangiovese » da pennellature con una soluzione di Gibberelline (A_1 e acido gibberellico) eseguite prima della ripresa primaverile. Sulle cv. « Albana » e « Trebbiano » trattate singolarmente o ripetutamente in epoca prefiorale con 5, 50 e 200 ppm ottenne un allungamento dei tralci proporzionale alla concentrazione e all'epoca del trattamento, ma il cui effetto, dovuto ad allungamento degli internodi, era in molti casi già scomparso alla fine della stagione vegetativa, avendosi inoltre, dalle dosi maggiori, su germogli giovani, una temporanea clorosi.

Egli irrorò inoltre ad una o più riprese grappoli di « Trebbiano », « Malvasia » e « Albana » prima o durante la fioritura, con 5, 50 e 200 ppm di un'altra formulazione del prodotto ottenendo un temporaneo allungamento dei grappoli nelle prime due cultivar e persistente nell'« Albana ». Anche l'allungamento dei pedicelli risultò più forte in quest'ultima cultivar, solo che si presentavano particolarmente assottigliati.

La dose di 200 ppm produsse sulla « Malvasia » lignificazione e ingrossamenti del rachide, nonchè disseccamento della porzione apicale del grappolo. Il grado di acinellatura risultò proporzionale alla dose usata. Gli acini non acinellati avevano dimensioni maggiori del normale e nessuno di essi era partenocarpico.

WEAVER e MCCUNE (1960) nel proseguire le loro indagini appurarono che la reazione delle cv. « Corinto » e « Thompson

seedless », immerse al momento dell'allegagione in soluzione di Gibberellina A_1 e A_3 in varie concentrazioni, è all'incirca uguale quanto ad aumento nelle dimensioni degli acini.

L'acido gibberellico (GA_3) e il suo sale potassico (KGA_3) applicati separatamente, in concentrazioni di 5, 20 e 50 ppm a « Thompson seedless », immergendo i grappoli o irrorando le viti, furono ugualmente efficaci nel produrre acini di maggiori dimensioni.

In prove uniche e combinate di immersione e di irrorazione sulle cv. « Corinto », « Hunisa », e « Ohanez » non si ebbe maggiore effetto dal trattamento accoppiato di KGA_3 e 4CPA che dal KGA_3 applicato singolarmente. Facendo germinare in soluzione al 20% di saccarosio polline di piante controllo e di piante della cv. « Carignan » trattate con 5, 10, 20, 100 ppm di KGA_3 si rilevò un potere germinativo progressivamente decrescente con l'aumentare della concentrazione usata.

Mancato effetto pollinicida fu trovato per il KGA_3 facendo germinare il polline di piante non trattate in una soluzione contenente, oltre il 20% di saccarosio, anche 1, 5, 10 e 25 ppm del composto.

Applicazioni di KGA_3 a 20 ppm o di 4-CPA produssero una buona allegagione di fiori emasculati di « Corinto » non decorticata anularmente.

La sola decorticazione anulare, che aveva dato una certa allegagione nei fiori emasculati di « Corinto », non fu sufficiente per quelli di « Thompson seedless », mentre con KGA_3 e 4-CPA furono efficaci sia per questa cultivar che per il « Tokay ».

Bukovac, Larsen e Bell (1960) eseguirono nel 1958 trattamenti singoli e ripetuti con 10, 25, 50 ppm di sale potassico della gibberellina A_3 a viti giovani di « Concord » (*Vitis labrusca*) in piena fioritura, e poi 4 e 14 giorni dopo di essa. Nel 1959 esperimenti analoghi furono compiuti solo singolarmente, 4 e 11 giorni dopo la fioritura, con dosi di 10, 50 e 100 ppm. In entrambi gli anni si registrò un temporaneo aumento nelle dimensioni degli acini, sensibile già 10-15 giorni dopo il trattamento.

Alla raccolta non si registrò alcuna differenza significativa nè quanto a numero, volume, peso fresco e peso secco degli acini, e nemmeno nel contenuto in sostanze solubili.

Irrorando invece, nel 1958, interi filari con 100 ppm di Gibberellina, 4 giorni dopo la fioritura, si ebbe un aumento del peso fresco del grappolo a causa della maggiore allegagione, con un aumento del 16% nel numero di acini per grappolo, essendo gli acini in più apireni.

Branas e Vergnes (1960) in seguito a trattamenti eseguiti irrorando a piena fioritura intere viti di « Chasselas », « Italia », « Regina dei vigneti », « Angevin Oberlin », cv. a semi, con 100, 500 e 1000 ppm di Gibberellina A_1 e A_3 e la « Perlette » (apirena) con 50 e 500 ppm, riscontrarono allungamento dei tralci e ingiallimenti variabili con la cv. e proporzionali alla dose usata.

In esperimenti localizzati su « Chasselas » e « Carignano grigio », con concentrazioni di 200 ppm, considerarono scarse o nulle le possibilità di traslocazione laterale da un tralcio all'altro e di trasporto in senso apico-basale, mentre è possibile il passaggio della Gibberellina in senso baso-apicale.

Il meccanismo d'azione della Gibberellina sarebbe strettamente correlato ad un'esaltazione dei fenomeni respiratori e a un innalzamento della pressione osmotica, dovuto all'accrescimento molto attivo, essendone effetti indiretti l'ingiallimento e la colatura.

Sulla cv. apirena la Gibberellina a 500 ppm sembra colmare un deficit ormonale. La rigidità dei peduncoli si spiegherebbe con l'aumento del numero di vasi legnosi nella porzione di legno sviluppatasi dopo la fioritura.

Si notarono inoltre diminuzioni nella lamina fogliare, bollosità delle foglie, aumento nel « Chasselas » del contenuto zuccherino, precocità di ingiallimento autunnale.

Gli Autori pervennero alla conclusione che, per ottenere l'allungamento del raspo, i trattamenti vanno eseguiti 3-4 settimane prima della fioritura e con applicazioni localizzate ai grappoli, dato che i trattamenti alla vite sono dannosi per la esaltazione dell'accrescimento, l'induzione di colatura e acinellatura, la depressione della produzione e la formazione di acini di forma irregolare. I trattamenti delle cv. apirene debbono essere eseguiti con concentrazioni più forti di quelle utilizzate per le cv. a semi.

Le ricerche di Coombe (1960) portarono alla conclusione che i trattamenti con Gibberellina possono presentare interesse solo se applicati a cv. apirene.

Lavee (1960) trattando grappoli della cv. « Regina dei vigneti » 23 giorni dopo la piena fioritura con 20 ppm di acido gibberellico ebbe un aumento nelle dimensioni degli acini che fu di entità progressivamente inferiore con l'aumentare del numero di semi presenti nell'acino. L'acido gibberellico apparve efficace anche sulle cv. a semi, limitatamente però agli acini con basso numero di semi.

Pratt e Shaulis (1961) osservarono che l'acido gibberellico faceva sviluppare acini partenocarpici a maturazione precoce in cv. di *Vitis labrusca* normalmente a semi.

Trattando in due giorni successivi con 100 ppm grappoli di « Fredonia » emasculati, si ebbe una forte riduzione della cascola, che risultò pure ritardata dal trattamento.

Alla fioritura, e 6 giorni più tardi, una soluzione di 200 ppm fu applicata alla « Concord », vite anormale per la sua bassa allegagione. In entrambi i casi la percentuale di allegagione fu aumentata a causa della persistenza di bacche partenocarpiche.

Tre settimane dopo la fioritura gli acini trattati erano più grandi, ma alla raccolta le loro dimensioni medie erano leggermente inferiori, in quanto gli acini partenocarpici erano più piccoli di quelli dotati di uno o più semi.

Si deve ancora ricordare che Weaver (1959) trattando in settembre con sale potassico dell'acido gibberellico a 10, 50 e 250 ppm viti « Zinfandel », ottenne un effetto ritardante sull'emissione dei germogli nella primavera successiva.

Ponendo le basi dei tralci di viti, prelevati nel mese di dicembre da viti di « Tokay » e di « Delaware », in soluzioni contenenti 0,01-0,1-1-10-100 ppm riscontrò un forte ritardo nella schiusura delle gemme, proporzionale alla concentrazione usata. La combinazione di trattamenti termici realizzati mantenendo a 0 °C per due, quattro o sei settimane i tralci con i trattamenti gibberellici causò prolungamenti della stasi vegetativa superiori a quelli ottenuti col solo raffreddamento.

Altre numerose ricerche sono state effettuate con acido gibberellico sulla vite. Tra le più recenti ci sono quelle di Wurgler (1961) che, operando sulle uve da tavola « Forster », « Sicilien », « Plant de Damas » e « Regina » ottenne grappoli più voluminosi e acini più allungati. Marro (1961), con applicazioni di Gibberelline su « Trebbiano » ebbe come effetto una

forte acinellatura, accompagnata da una sensibile diminuzione nel peso del grappolo e agli stessi risultati pervenne VERGNES (1961) su grappoli di « Chasselas », « Italia », « Regina dei Vigneti », « Madeleine Angevine » e « Perlette ».

Parte sperimentale.

Materiali e metodo: In considerazione dei risultati talvolta contrastanti ottenuti dai diversi AA. dall'impiego delle Gibberelline sulla vite e allo scopo di osservare l'azione di questi prodotti nelle nostre condizioni furono condotte delle prove su due note cultivar di uva da tavola: la « Delizia di Vaprio » e il « Moscato d'Amburgo », le quali sono entrambe provviste di semi, ma si differenziano tra l'altro per la diversa epoca di maturazione e per l'aspetto del grappolo, che nella prima è cilindro-conico, mediamente spargolo e talvolta serrato, mentre nella seconda il grappolo è piramidale e molto spargolo.

L'aspetto che maggiormente interessava queste ricerche riguardava la fruttificazione e pertanto sui due vitigni furono attentamente studiati gli effetti delle Gibberelline sulla maturazione e sulla forma, dimensioni e peso del grappolo e degli acini.

Venne impiegato un prodotto fornito dalla Pfizer Corporation, il cui principio attivo era costituito da una miscela, quantitativamente non ben definita, di Gibberellina A e di acido gibberellico (1).

Il complesso piano delle prove comprendeva le seguenti tesi per ciascuno dei due vitigni:

a) DELIZIA DI VAPRIO.

1ª Prova: Gibberelline a 10 ppm.

Tesi:

A — Irrorazione ai soli grappoli
B — Irrorazione alle sole foglie con esclusione dei grappoli
C — Irrorazione a tutta la pianta (foglie e grappoli).

(1) *N.B.* - Per brevità, il composto verrà citato in questo lavoro con la denominazione di « Gibberelline ».

2ª Prova: Gibberelline a 20 ppm.

Tesi:

D — Viti solo decorticate
E — Viti decorticate e irrorate con Gibberelline
E_1 irrorazione ai soli grappoli
E_2 irrorazione alle sole foglie con esclusione dei grappoli
E_3 irrorazione alle foglie e ai grappoli
F_1 F_2 F_3: rispettivamente come per le tesi A, B e C.

3ª Prova: Gibberelline a 50 ppm.

Tesi:

G-H-I: rispettivamente come per le tesi A, B e C.

b) Moscato d'Amburgo.

1ª Prova: Gibberelline a 10 ppm.

Tesi:

A — Irrorazione ai soli grappoli
B — Irrorazione alle sole foglie con esclusione dei grappoli
C — Irrorazione a tutta la pianta (foglie e grappoli).

2ª Prova: Gibberelline a 20 ppm.

D — Idem come in A
E — » » » B
F — » » » C.

Ad ogni tesi furono destinate 4 viti scelte tra quelle di più uniforme sviluppo e fruttificazione del vigneto sperimentale dell'Osservatorio Piemontese di Frutticoltura di Torino, sito sulla collina di Superga.

I trattamenti in numero di 4, ripetuti a distanza di 20 giorni, ebbero luogo per la « Delizia di Vaprio » il 16 giugno, inizio della fioritura, il 7 e 27 luglio e il 19 agosto. Per il « Moscato d'Amburgo » le applicazioni furono anche ripetute 4 volte e cioè il 16 giugno, epoca in cui era appena avvenuta l'allegagione, il 9 e 28 luglio e il 26 agosto. La soluzione di Gibberelline fu irrorata a mezzo di un piccolo spruzzatore a pompetta, col

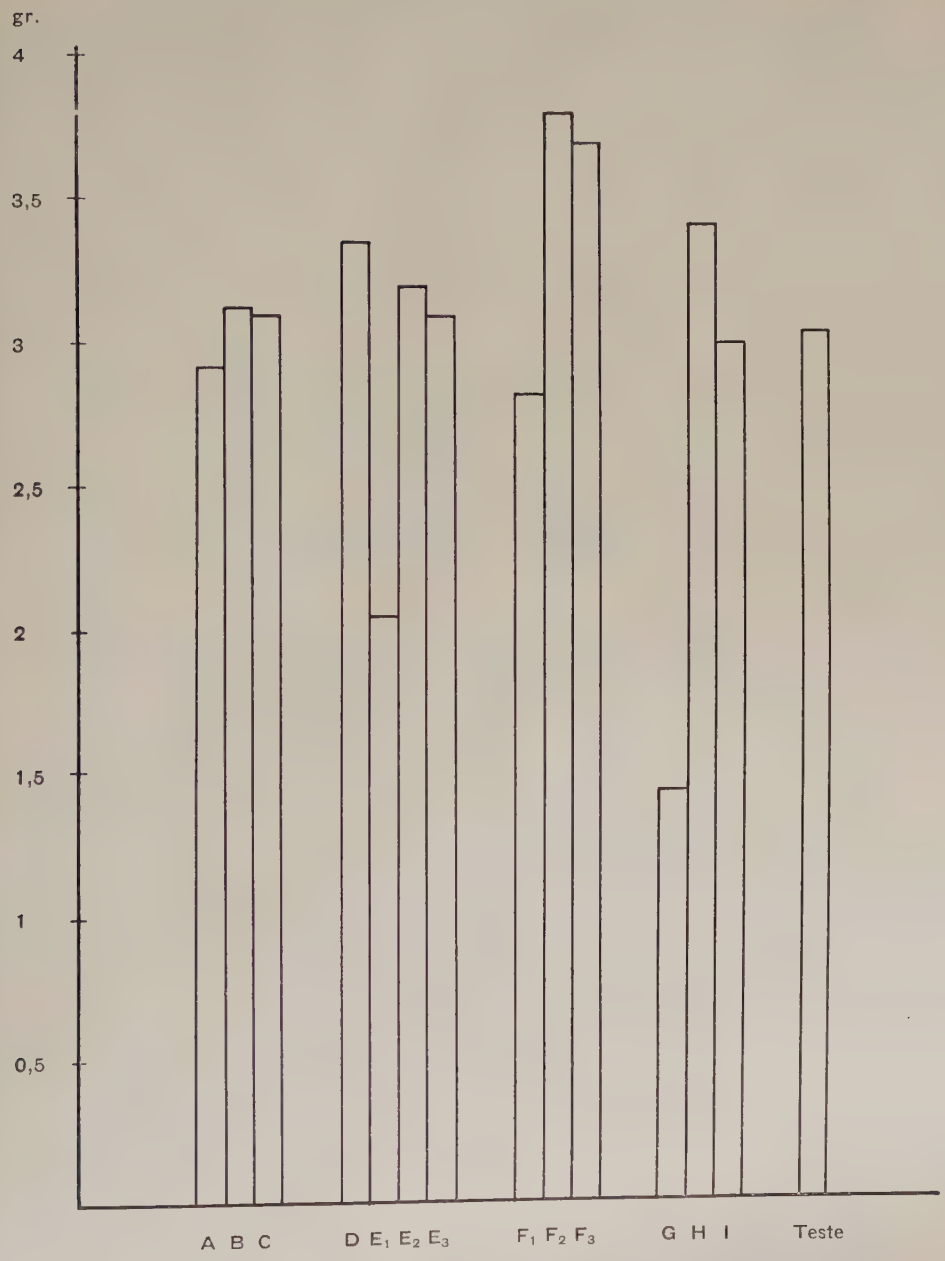


Fig. 1 *a*. — Istogr. 1. - Pesi medi degli acini normali maturi della cv. « Delizia di Vaprio ».

quale fu possibile conseguire una perfetta nebulizzazione delle goccioline. Si derogò da questo metodo solo nel primo trattamento ai grappolini, i quali, non offrendo per le loro ridotte dimensioni una sufficiente massa al getto dello spruzzatore, vennero immersi in un Beker contenente la soluzione gibberellica. I grappoli delle viti appartenenti alle tesi in cui il prodotto doveva essere applicato alle sole foglie, vennero protetti, prima dell'irrorazione, con un sacchetto di carta che veniva rimosso allorchè si constatava l'asciugamento delle foglie.

La decorticazione anulare si eseguì poco prima della fioritura, asportando alla base del germoglio fruttifero un anello di corteccia della larghezza di quasi 5 millimetri.

A cominciare dal 7 luglio si effettuarono periodiche osservazioni e misurazioni sui grappoli di ciascuna tesi; oltre alla forma e alle dimensioni del grappolo si accertarono anche l'aspetto e il peso degli acini.

Delizia di Vaprio.

A partire dal 7 luglio, giorno del secondo trattamento, si effettuarono periodiche misurazioni sui grappoli. Tali misurazioni, che avevano lo scopo di accertare gli incrementi di lunghezza del rachide nel tempo, vennero prese dall'inserzione del peduncolo sul tralcio all'apice del grappolo.

I dati medi sono riportati nella tabella 1, in base ai quali risulta che in quasi tutte le tesi le Gibberelline indussero subito maggior allungamento del raspo; invece, limitatamente al periodo iniziale, la sola decorticazione ebbe in questo senso un effetto negativo.

Esaminando più dettagliatamente i dati medi registrati al 7 luglio, si constata che l'azione più favorevole e più rapida sull'allungamento del rachide riguarda l'applicazione ai soli grappoli delle Gibberelline a 20 e soprattutto 10 ppm, mentre, grandemente più ridotta appare quella con 50 ppm. Anche il trattamento indiscriminato alle foglie e ai grappoli si rivela abbastanza efficace; più limitato e talvolta negativo è stato invece l'effetto delle Gibberelline irrorate sulle sole foglie; mentre il trattamento combinato con la decorticazione può

TABELLA I. — *Effetto delle Gibberelline e della decorticazione anulare sulla lunghezza, sul peso del grappolo e sull'apirenia della cv. « Delizia di Vaprio ».*

Data	1ª Prova			2ª Prova							3ª Prova			Teste
	10 ppm			Solo decorticata	Decorticata e trattata con Gibberellina a 20 ppm			Solo trattata con Gibber. a 20 p.p.m.			50 ppm			
	Grappoli A	Foglie B	Foglie e Grappoli C	D	Grappoli E_1	Foglie E_2	Foglie e Grappoli E_3	Grappoli F_1	Foglie F_2	Foglie e Grappoli F_3	Grappoli G	Foglie H	Foglie e Grappoli I	
	LUNGHEZZE MEDIE DEL GRAPPOLO (cm)*													
7 Lug.	15,75	11,75	12,75	9,75	15,10	13,00	15,25	15,25	12,50	14,50	12,75	9,75	11,00	10,75
27 Lug.	18,25	13,75	15,00	14,50	19,50	16,50	18,00	17,75	16,00	16,00	15,50	12,50	13,00	13,75
19 Ago.	19,75	17,00	18,00	18,00	21,00	18,50	20,00	20,00	19,50	19,50	18,50	14,25	15,50	16,75
	LUNGHEZZA MEDIA DEL GRAPPOLO A MATURITÀ (cm)**													
26 Ago.	17,00	13,00	16,83	13,33	19,66	15,33	16,83	16,00	14,83	16,66	11,00	9,66	11,33	13,00
	PESI MEDI DEL GRAPPOLO A MATURITÀ (gr)													
26 Ago.	107,33	107,70	173,30	172,00	261,60	189,40	138,30	126,00	121,30	155,00	87,00	104,30	112,30	117,00
	APIRENIA (%)													
Verde	5	3,3	3,04	6,34	6	5,9	7,4	5	4	10	8	3,6	6,5	5,34
Dolce	26	6	6,96	4,66	91	8,2	77,9	68	8	18	82	9,4	9,5	9,66
Totale	31	9,3	10	11	97	14,1	85,3	73	12	28	90	13	16	15

* Nella lunghezza è compreso il peduncolo. — ** Nella lunghezza non è compreso il peduncolo.

considerarsi di pari efficacia a quello in cui le Gibberelline a 10 e 20 ppm furono applicate unicamente ai grappoli.

Pure i dati dei successivi controlli del 27 luglio e del 19 agosto dimostrano che di norma gli effetti più marcati sull'allungamento del raspo si hanno con l'irrorazione delle Gibberelline al grappolo.

A queste date i migliori risultati si riscontrano, però, nel trattamento combinato colla decorticazione, presumibilmente dovuto all'azione delle Gibberelline congiunta con l'accumulo di sostanze nutritive determinato dall'anulazione.

Anche la sola decorticazione ha indotto un significativo allungamento del raspo e così pure il trattamento con le Gibberelline alle sole foglie, anche se in quest'ultimo caso l'effetto non è stato rilevante.

La dose di 50 ppm ha dimostrato una buona efficacia con il solo trattamento al grappolo, mentre ha ridotto l'allungamento del raspo nelle applicazioni alle sole foglie e a tutta la pianta.

Il 26 agosto si provvide a raccogliere i grappoli di tutte le tesi, compresi quelli dei testimoni, avendo raggiunto tutti indistintamente lo stesso grado di maturazione.

Dall'attento esame dell'aspetto dei grappoli trattati si rilevò che in quasi tutti i casi in cui le Gibberelline erano state applicate ai soli grappoli oppure all'intera pianta, essi differivano da quelli dei testimoni per essere decisamente spargoli.

Effetto, questo, prodotto dalle Gibberelline, perchè nelle tesi in cui il prodotto fu distribuito unicamente alle foglie e in quella oggetto della sola decorticazione, i grappoli erano nell'aspetto simili ai testimoni. Per quanto riguarda la forma non si notarono rilevanti differenze tra i grappoli dei testimoni e quelli trattati, ad eccezione delle tesi in cui le Gibberelline vennero applicate alla dose di 50 ppm, dalle quali si ottennero grappoli molto corti e tozzi.

Un effetto evidente, conseguente al trattamento, fu la formazione di piccoli acini apireni. Per determinare il differente grado di apirenia si provvide a contare su ognuno dei grappoli il numero complessivo degli acini normali e di quelli apireni, distinguendo l'apirenia cosidetta « verde » da quella « dolce ». Si dedussero i valori percentuali e da questi dati si può rilevare

che le applicazioni di Gibberelline inducono una forte apirenia, resa ancora più elevata quando al trattamento si aggiunge la decorticazione.

Quest'ultima da sola risulta, però, non avere nessuna influenza sull'apirenia e così pure non la provocano le irrorazioni

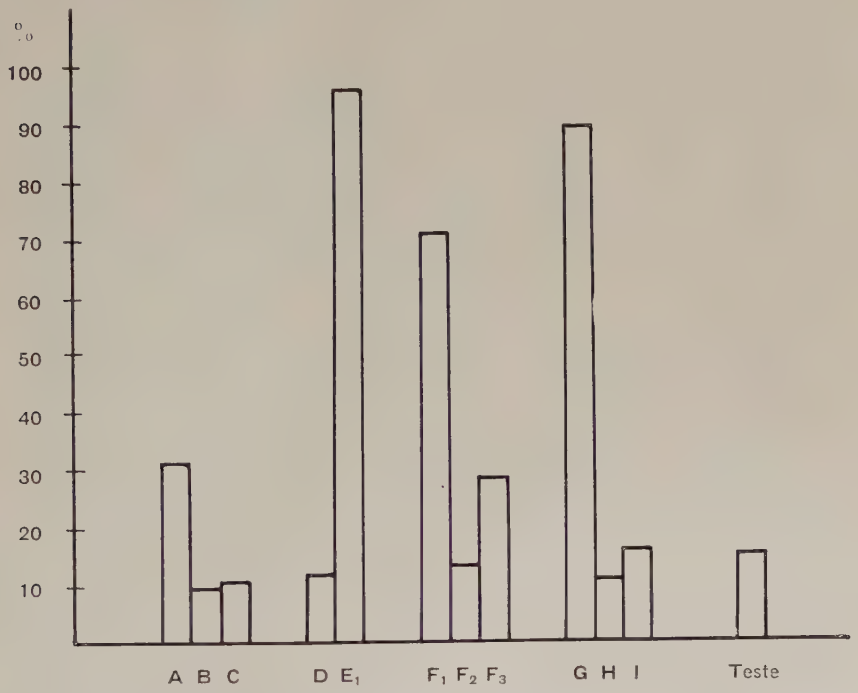


Fig. 1 *b*. — Istogr. 2. - Percentuali degli acini apireni nelle diverse prove sulla cv. « Delizia di Vaprio ».

di Gibberelline alle sole foglie, mentre si manifesta in grado piuttosto ridotto quando nel trattamento vengono comprese foglie e grappoli. Ora se si tiene conto che la dose di 50 ppm, senza l'artifizio dell'anulazione, ha indotto lo stesso una elevatissima apirenia, si può ritenere che la percentuale di acinellatura è in funzione della concentrazione delle Gibberelline e che si evidenzia maggiormente allorchè queste sono applicate ai soli grappoli, specie se in combinazione con la decorticazione anulare.

Alla raccolta furono rilevate le dimensioni e il peso del grappolo, e per quanto riguarda il diametro longitudinale è

bene far notare che se i dati ottenuti alla raccolta risultano inferiori a quelli determinati nel corso delle prove, quando i grappoli erano ancora attaccati alle rispettive viti, è perchè nelle misure di questi ultimi fu inclusa anche la lunghezza del peduncolo, ciò che non si fece sui grappoli staccati, nei quali il medesimo peduncolo non fu compreso nelle misurazioni.

Dall'esame dei dati riportati nella già citata tabella 1 l'impiego delle Gibberelline, ad eccezione della dose di 50 ppm, che ha avuto un effetto negativo, ha favorito lo sviluppo del grappolo, specie quando la vite fu irrorata al completo, mentre scarsa e nessuna influenza ebbe l'applicazione alle sole foglie. I migliori risultati si ottennero, però, dalla combinazione del trattamento con la decorticazione, mentre quest'ultima da sola si dimostrò poco efficace.

Il peso non sempre fu proporzionale alla grandezza del grappolo, ma ciò si spiega con il vario grado di apirenia riscontrato nei grappoli trattati con le Gibberelline.

L'aspetto e la forma degli acini normalmente costituiti non presentavano apprezzabili differenze tra i trattati e il testimone. La determinazione del volume e del peso fu eseguita su 5 ripetizioni, ciascuna di 10 acini presi a caso dai grappoli di ogni tesi. Come appare dagli istogrammi i valori più bassi si riferiscono agli acini trattati direttamente, il che probabilmente è da imputare ad un'azione di disturbo provocata sul processo fecondativo con l'immersione dei grappolini nella soluzione. Difatti le più elevate medie volumetriche e ponderali appartengono ai grappoli delle tesi in cui furono trattate le sole foglie. Inoltre soltanto un'azione minima di disturbo si verificò per le tesi che prevedevano l'irrorazione a tutta la pianta, in quanto che sin dall'inizio i grappolini vennero spruzzati insieme alle foglie anzichè immersi nella soluzione. Ciò premesso, non è tuttavia da escludere una influenza specifica delle Gibberelline, se si considera che la dose più elevata (50 ppm) applicata ai soli grappoli si è rivelata la più sfavorevole nei riguardi dello sviluppo dell'acino.

La decorticazione si è rivelata efficace sul peso degli acini normali soltanto quando fu praticata da sola. Invece in combinazione con il trattamento di Gibberelline alle foglie o a tutta

la pianta ha avuto effetti poco appariscenti o nulli, se non addirittura negativi, come nel caso della tesi in cui la decorticazione è stata accoppiata alla irrorazione dei soli grappoli.

Moscato d'Amburgo.

Alla data del primo trattamento (16 giugno) i grappoli erano già allegati. Le misurazioni dei grappoli sulla pianta, fatte allo scopo di rilevare gli allungamenti indotti dalle Gibberelline sul rachide ebbero inizio il 9 luglio e si ripeterono in concomitanza delle due successive irrorazioni del 28 luglio e del 26 agosto. Anche per il « Moscato d'Amburgo », come per la « Delizia di Vaprio », nella lunghezza del raspo venne compresa quella del peduncolo, effettuando le misurazioni dall'inserzione di questo sul tralcio, all'apice del grappolo.

I dati medi sui progressivi accrescimenti dei grappoli dall'inizio delle prove alla raccolta sono riportati nella tabbella 2,

Tabella 2. — *Effetto delle Gibberelline sulla lunghezza del grappolo e il peso degli acini della cv. « Moscato d'Amburgo ».*

Data	Lunghezza media del grappolo (cm)*						
	10 ppm			20 ppm			Teste
	Grappoli A	Foglie B	Foglie e grappoli C	Grappoli D	Foglie E	Foglie e grappoli E	
9 Lug.	15,75	12,50	15,50	19,00	10,25	15,25	10,90
28 Lug.	17,00	14,50	16,75	21,25	12,00	16,75	14,75
28 Ago.	18,50	15,65	17,50	22,50	13,50	19,50	15,75
	Lunghezza media del grappolo a maturità (cm)**						
10 Sett.	16,25	14,00	14,25	18,00	14,00	15,00	14,25
	Peso medio degli acini (gr)						
10 Sett.	3,2	2,5	2,7	3,2	2,6	2,7	2,8

* Nella lunghezza è compreso il peduncolo.
** Nella lunghezza non è compreso il peduncolo.

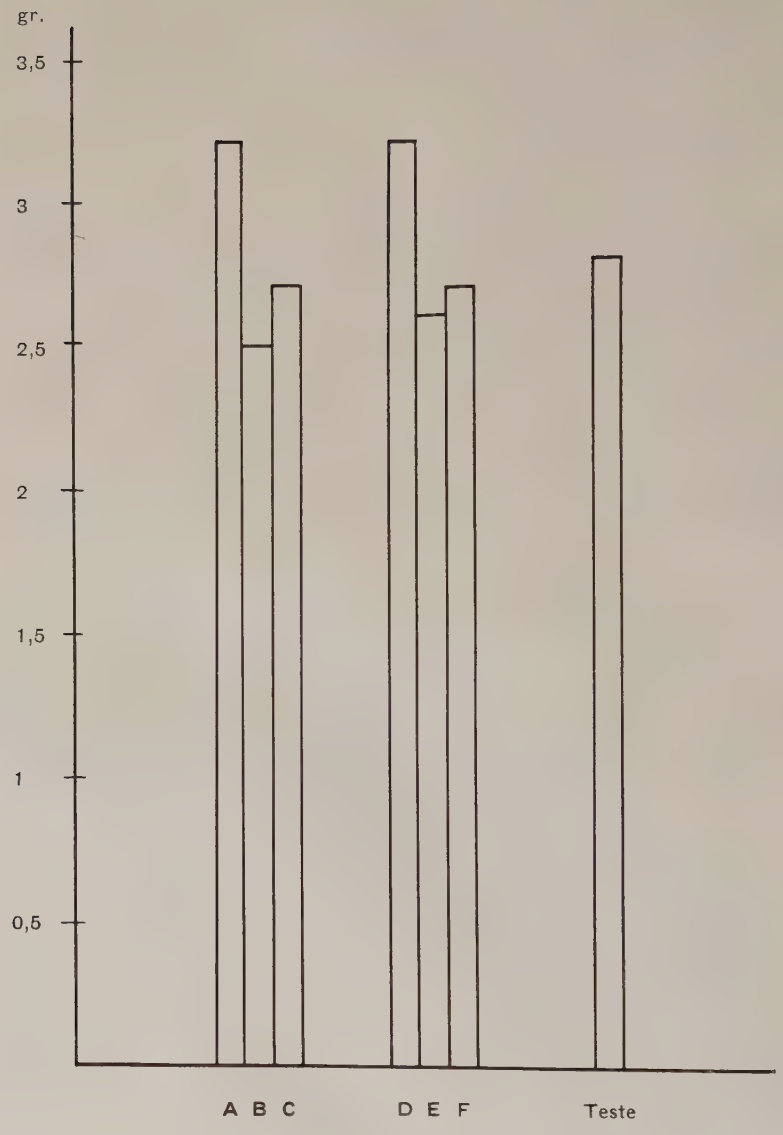


Fig. 1 *c*. — Istogr. 3. - Pesi medi degli acini normali maturi della cv. « Moscato d'Amburgo ».

dalla quale appare che a distanza di 23 giorni dalla prima applicazione le Gibberelline avevano indotto un maggior allungamento nei grappoli stessi, specie alla più elevata dose di 20 ppm e quando questi vennero trattati da soli. Pure buoni risultati si ottennero con l'irrorazione dell'intera pianta, mentre essi furono poco appariscenti o addirittura nulli con l'applicazione alle sole foglie.

L'entità nelle differenze di accrescimento si mantennero costantemente nelle successive misurazioni e così pure alla raccolta, nel qual caso tuttavia le differenze risultarono più ridotte rispetto al testimone. Evidentemente quest'ultimo aveva avuto un più forte sviluppo relativo nel periodo precedente alla raccolta.

Circa la maturazione, questa avvenne con un anticipo di sei giorni nelle tesi con i trattamenti ai soli grappoli, e di quattro giorni con le applicazioni a tutta la pianta. Invece, non si notarono differenze tra i testimoni e le viti in cui vennero unicamente irrorate le foglie, la cui maturazione ebbe luogo il 12 settembre.

Precedentemente alla raccolta si era rilevata una forte apirenia nei grappoli trattati da soli e un po' più ridotta in quelli appartenenti alle piante trattate al completo, ma purtroppo essa non potè essere accertata percentualmente a causa di un imprevisto attacco di uccelli, attratti dai più maturi acini di queste tesi, i quali asportarono nella quasi totalità gli acini più piccoli. Conseguentemente non potè aver luogo la raccolta dei dati relativi al peso dei grappoli.

Poichè erano stati rispettati tutti gli acini di normale costituzione le osservazioni e le misurazioni vennero limitate soltanto a questi, rilevando in primo luogo che la forma era quella tipica della cultivar, anche in quelli trattati. Per ciò che concerne il colore della buccia sembrò essere più scuro nelle tesi oggetto di applicazione delle Gibberelline, ad eccezione di quelle in cui erano state trattate le sole foglie, che analogamente al testimone avevano acini in discreta parte rossicci.

Il volume e il peso degli acini normalmente costituiti furono lievemente maggiori nelle tesi il cui trattamento interessò i soli grappoli, mentre nessuna differenza apprezzabile si ebbe tra gli acini del testimone e quelli delle altre tesi.

Fig. 2. — Il rachide del grappolino di « Moscato d'Amburgo » trattato con acido gibberellico a 10 ppm si differenzia dal teste (Fig. 3) per la maggiore lunghezza.

Conclusione.

L'impiego delle Gibberelline a 10 e 20 ppm sulla « Delizia di Vaprio » indusse nei grappoli un maggior allungamento del rachide, i quali per conseguenza, divennero più spargoli. L'effetto fu rilevante soprattutto con il trattamento ai soli grappoli,

ma i migliori risultati si ottennero con l'applicazione combinata con la decorticazione anulare, la quale fu però inefficace quando venne praticata da sola.

Fig. 3. — Il rachide del grappolino di « Moscato d'Amburgo » testimone si differenzia da quello trattato con acido gibberellico a 10 ppm (Fig. 2) per la minore lunghezza.

La dose di 50 ppm ebbe un'influenza negativa sulle dimensioni del grappolo, inducendo per contro una elevata apirenia, che si manifestò in modo ancor più accentuata nella tesi in cui alle applicazioni di Gibberelline a 20 ppm si aggiunse la decorticazione anulare.

Il grado di apirenia, che è risultato in rapporto diretto con la concentrazione, diminuisce sensibilmente se dal trattamento ai soli grappoli si passa a quello interessante l'intera pianta. Il fenomeno non è invece affatto influenzato con le applicazioni alle sole foglie.

L'apirenia influì sul peso dei grappoli, per cui esso non sempre fu proporzionale alla grandezza di questi ultimi.

Il volume e il peso degli acini normalmente costituiti risentirono negativamente dell'azione delle Gibberelline unicamente quando vennero applicate ai soli grappoli, forse a causa di una azione di disturbo provocata sul processo fecondativo con l'immersione nella soluzione dei grappolini in fioritura, ma può darsi che l'effetto negativo sia da imputare ad una influenza specifica delle Gibberelline.

Per ciò che si riferisce alla grandezza del grappolo e alla apirenia, i risultati delle prove effettuate sul « Moscato d'Amburgo » rispecchiarono all'incirca quelli ottenuti con la « Delizia di Vaprio ».

Sul « Moscato d'Amburgo » le Gibberelline, fatta eccezione per l'applicazione alle sole foglie, indussero una più anticipata maturazione e una migliore colorazione degli acini. Nei riguardi del volume e del peso degli acini normalmente costituiti un lieve effetto positivo si ebbe con il trattamento ai soli grappoli.

In conclusione, agli scarsi effetti ottenuti su entrambe le cultivar di uva da tavola « Delizia di Vaprio » e « Moscato d'Amburgo », hanno fatto riscontro non pochi inconvenienti e pertanto l'uso delle Gibberelline nei loro confronti appare sconsigliabile.

Dall'Istituto di Coltivazioni Arboree della Università di Torino, maggio 1962.

BIBLIOGRAFIA

(1) Bukovac, M. J., Larsen, R. P. and Bell, H. K., 1960 - *Effect of gibberellin on berry set and development of concord grapes*. « Mich. Agric. Exp. Sta. Quart. Bul. », **42**, 503-510.

(2) Branas, J. et Vergnes, A., 1960 - *Effets des Gibberellines sur la vigne*. « Le Progrès agricole et viticole ». **19**, 182-191 e **20**, 220-228.

(3) Coombe. B. G., 1960 - *Relationship of growth and development to changes in sugars, auxins and gibberellins in fruit of seeded and seedless varieties of Vitis vinifera.* « Plant Physiol. », **35**, 241-250.
(4) Lavee, S., 1960 - *Effect of gibberellic acid on seeded grapes.* « Nature », **185**, 395.
(5) Marro, M., 1961 - *Sviluppo partenocarpico in grappoli di « Trebbiano » trattati con soluzioni di gibberellina.* « Stazione Sperim. di Ortofrutticoltura », Milano.
(6) Mittempergher, L., 1959 - *Indagini sulle possibilità di impiego pratico delle gibberelline in viticoltura.* « Ann. Sper. Agr. It. », **13**, 601-633.
(7) Pratt, C. and Shaulis, N. *J.*, 1961 - *Gibberellin-induced parthenocarpy in grapes.* « Proc. Am. Soc. Hort. Sci. », **77**, 322-330.
(8) Rives, M. et Pouget, R., 1959 - *Action de la Gibberelline sur la compacité des grappes de deux variétés de vigne.* « Académ. d'Agric. de France », **4**.
(9) Rotini, T. O., 1958 - *Le gibberelline nella realtà dei loro impieghi.* « Giorn. d'Agricoltura », LXVIII, 2, 13-14.
(10) Stewart, W. S., Halsey, D. and Ching, F. T., 1958 - *Effect of the potassium salt of gibberellic acid on fruit growth of Thompson Seedless grapes.* « Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. », **72**, 165-169.
(11) Vergnes, A. 1961 - *Sur quelques effets de la Gibberelline.* « Le Progrès Agr. et Vitic. », **78**, 15, 57-64.
(12) Weaver, R. J. and McCune, S. B., 1958 - *Gibberellin tested on grapes.* « Calif. Agric. », **12** (2) 6-7.
(13) Weaver, R. J., 1958 - a) *Effect of gibberellic acid on fruit set and berry enlargment in seedless grapes of* Vitis vinifera. « Nature », **181**, 851-852.
(14) Weaver, R. J., 1958 - b) *Use of gibberellins in grape production.* « The Blue Anchor Magaz. » **11**.
(15) Weaver, R. J. and McCune, S. B., 1959 - a) *Response of certain varieties of Vitis vinifera to gibberellin.* « Hilgardia », **28**, 297-350.
(16) Weaver, R. J. and McCune, S. B., 1959 - b) *Effect of gibberellin on seeded Vitis vinifera and its translocation on within the vine.* « Hilgardia », **28**, 625-645.
(17) Weaver, R. J. and McCune, S. B., 1959 - c) *Effect of gibberellin on seedless Vitis vinifera.* « Hilgardia », **29**, 247-275.
(18) Weaver, R. J., 1959 - *Prolonging dormancy in Vitis vinifera with gibberellin.* « Nature », **183**, 1198-1199.
(19) Weaver, R. J. and McCune, S. B., 1960 - *Further studies with gibberellin on Vitis vinifera grapes.* « Bot. Gaz. », **121**, 155-162.
(20) Weaver, R. J., McCune, S. B. and Coombe, B. G., 1961 - *Effects of various chemicals and treatments on rest period of grape buds.* « Am. Jour. Enol. Viticolt. », **12**, 131-142.
(21) Wittwer, S. H. and Bukovac, M. J., 1957 - *Gibberellins new chemicals for crop production.* « Quart. Bull. Mich. Agric. Exp. Stat. », **39**, 469-94.

(22) WITTWER, S. H. and BUKOVAC, M. J., 1958 - *The effects of gibberellin on economic crops.* « Econ. Bot. », **12**, 213-255.

(23) WURGLER, W., 1961 - *Effets de l'acide gibberellique sur certaines variétés de raisin de table.* « Station Fédér. Agr., Lausanne », Publication **632**.

Résumé. — *Les gibberellines, employées seules ou en combinaison avec la décortication anulaire sur les cv. « Delizia di Vaprio » et « Moscato d'Amburgo » causent un plus grand allongement de la grappe.*

On obtint un effet remarquable avec 10 ppm du composé appliqué aux grappes, mais on eut les meilleurs résultats par la combinaison des deux traitements, bien que la seule décortication n'eut aucun effet.

Les gibberellines provoquèrent un fort millerandage proportionnel à la concentration employée, particulièrement en combinaison avec la décortication.

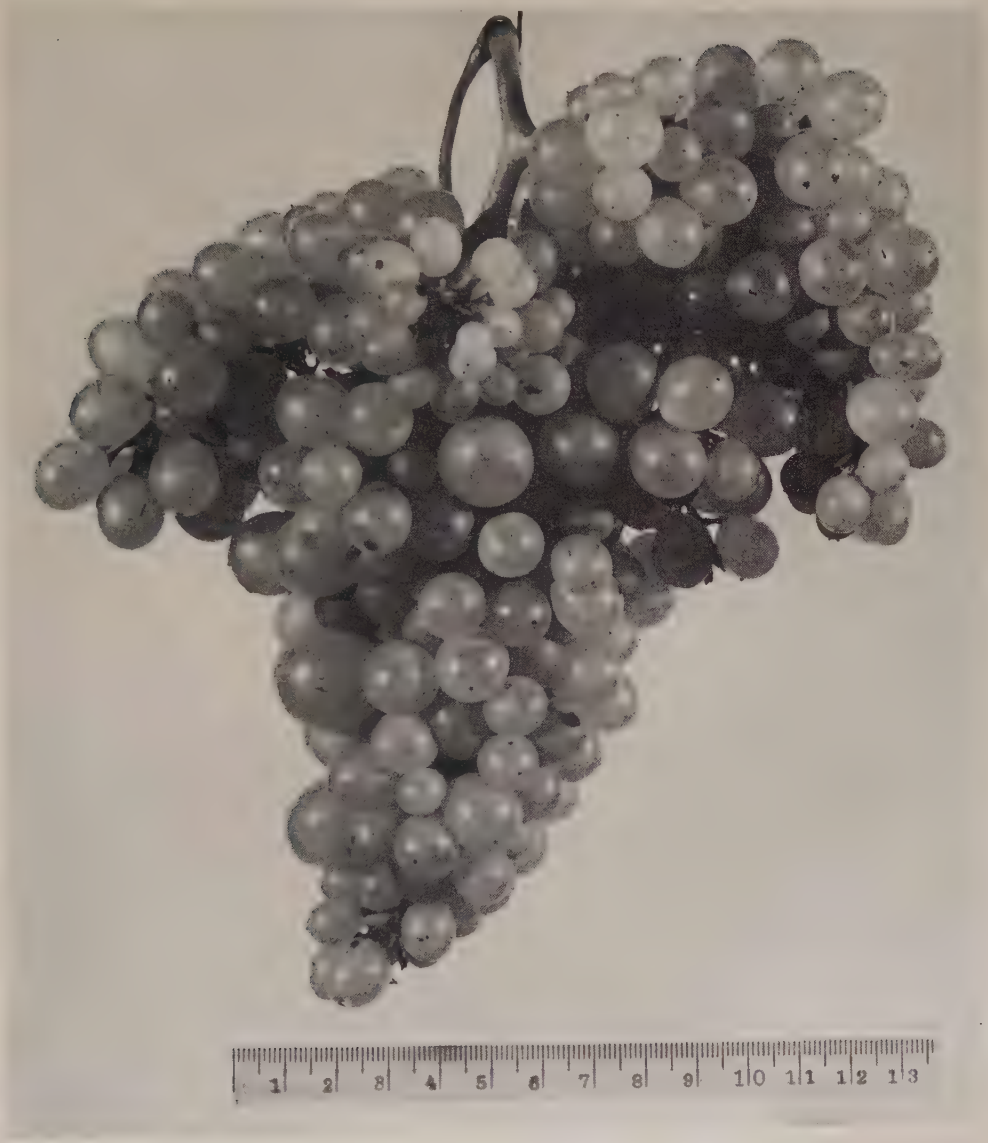
Vu que les grappes millerandées ont un poids inférieur et un aspect moins agréable, l'emploi des gibberellines ne semble pas être avantageux, pour les deux cultivars de raisin de table en étude.

Summary. — *Gibberellin applications to « Delizia di Vaprio » and « Moscato d'Amburgo » table grapes increased elongation of clusters.*

This effect was obtained from 10 ppm sprays but the longest clusters resulted from girdling in addition to spraying. No effects resulted from girdling alone.

The number of seedless berries was greatly increased by spraying with highest concentration of Gibberellin, particularly in addition to girdling.

Applying of gibberellin to these cultivars does not appear profitable in consequence of negative effect on the aspect and weight of cluster.



Grappolo fortemente acinellato di « Delizia di Vaprio » decorticata e trattata con acido gibberellico a 20 ppm.

Prof. CARLO E. MALAN

Sul deposito cotonaceo prodotto dallo sviluppo di *Lactobacillus trichodes* Fornachon, Douglas e Vaughn, in vermut piemontesi.

Riassunto. — *L'agente di un deposito ad aspetto cotonaceo, causa di deturpazione di vermut piemontesi, viene identificato col* Lactobacillus trichodes *isolato e descritto da Fornachon, Douglas e Vaughn in analoghi aperitivi californiani.*

Viene determinato il comportamento del microrganismo nei riguardi della reazione del mezzo, della temperatura, dell'aerazione e della presenza dell'alcol.

Poichè i suoi caratteri biologici risultano identici a quelli del microrganismo isolato in California, si suggerisce l'opportunità di adottare gli stessi accorgimenti di cui è stata sperimentata l'efficacia preventiva e repressiva per i vermut californiani anche per proteggere i vermut nostrani da questa non trascurabile causa di deprezzamento.

Da oltre un decennio ho l'occasione di osservare la presenza saltuaria, in tipici ed ottimi vermut del Piemonte, di un deposito ad aspetto cotonaceo che si forma sia nelle vasche di immagazzinamento, sia in bottiglie il cui contenuto era inizialmente perfettamente limpido. Tale deposito, pur rimanendo sul fondo del recipiente senza intorbidare il liquido sovrastante, vi si sviluppa progressivamente fino a formare una cospicua massa fioccosa che deturpa l'aspetto del vermut.

L'analisi chimica e soprattutto la degustazione danno il risultato sorprendente che ad una così vistosa alterazione dell'aspetto corrispondono soltanto modeste e quasi impercettibili variazioni della composizione e delle qualità organolettiche del prodotto.

Cionondimeno la formazione del deposito preoccupa in quanto è particolarmente evidente nelle bottiglie esposte negli spacci, soprattutto durante i mesi estivi e nelle zone più calde, ed impartisce un aspetto sgradevole al prodotto che il consumatore, ovviamente, rifiuta.

Questo è causa di un duplice danno sia perchè le bottiglie che presentano il tipico deposito vengono respinte come « avariate », sia soprattutto perchè l'aspetto quasi « sporco » del vermut è nocivo alla riputazione della marca di fabbrica che, appunto in questi vini aromatizzati, è sempre posta in particolare evidenza.

Quantunque questa alterazione non rappresenti una novità in quanto è stata segnalata da tempo in vini fortemente alcolici ed in aperitivi spagnoli, australiani, tedeschi, californiani e ne sia stato descritto l'agente microbico, non mi risulta che essa sia stata oggetto di particolare studio nei vermut italiani e, soprattutto, in quelli piemontesi. Credo quindi di fare opera utile riferendo i risultati delle mie osservazioni.

***

Sebbene i vini aromatizzati ed i vermut con gradazione superiore al 16% non sembrino presentare un ambiente favorevole allo sviluppo di microrganismi — tanto da essere stati considerati, per lungo tempo, immuni da alterazioni microbiche — già nel 1926 Fevrier (a quanto riferiscono Douglas e McClung, 1937), segnalava un'alterazione batterica nei vini del Sud Africa col 18% di alcol e, più tardi, Niehaus (1932) la ritrovava negli stessi vini.

D'Estivaux (1935) descrisse lo sviluppo intenso, su decotto di lievito zuccherato, di un microrganismo che produceva un deposito, costituito di lunghi filamenti, in un vino di Porto rosso col 16,8% di alcol ed 1,86‰ di acidità volatile ed in vini liquorosi col 18,1% di alcol.

Douglas e Cruess (1936, a) descrissero un *Lactobacillus Hilgardii* che provocava la formazione di depositi in vini californiani fortemente alcolici.

Nel 1937 Douglas e McClung segnalarono in California numerosi casi di vini dolci arricchiti di alcol che presentavano un'alterazione caratterizzata dalla formazione di deposito coto-

naceo, sottolineando il fatto che esso si manifestava soltanto dopo un prolungato periodo di incubazione e che quindi esisteva la possibilità che il vino, apparentemente sano all'uscita dallo stabilimento, manifestasse successivamente i sintomi dell'alterazione.

FORNACHON (1943) — in AMERINE e CRUESS (1960) — ha isolato oltre cento stipiti batterici da vini australiani riferendoli a sei distinti tipi di Schizomiceti lattici eterofermentativi e dimostrando l'influenza esercitata sul loro sviluppo dalla temperatura, la reazione del mezzo, l'anidride solforosa e il tannino.

Si deve infine a FORNACHON, DOUGLAS e VAUGHN (1949) la descrizione dell'agente del tipico « deposito cotonaceo » degli aperitivi e dei vini aromatizzati da loro denominato *Lactobacillus trichodes*.

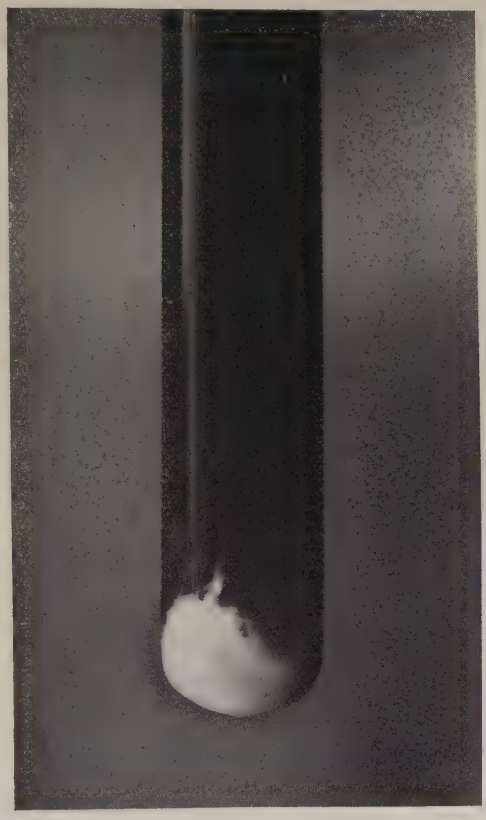


Fig. 1. — Aspetto del « deposito cotonaceo » nel vermut (grandezza naturale).

Quantunque gli stessi Autori (VAUGHN, DOUGLAS e FORNACHON, 1949) abbiano successivamente precisato le caratteristiche del *Lactobacillus Hilgardii* Douglas e Cruess e di analoghi lattobacilli eterofermentativi dimostrando che si tratta di specie distinte da *Lactobacillus trichodes*, per ragioni che non sono riuscito ad appurare, questo Schizomicete non compare nella settima edizione del « Bergey's Manual of Determinative Bacteriology » di BREED, MURRAY e SMITH (1957).

Parte sperimentale.

1. — Coltura, caratteri ed identificazione dell'agente del « deposito cotonaceo ».

Il deposito osservato nei vermut piemontesi — nessuno dei quali apparteneva alla categoria dei vermut « secchi » — appare costituito di una massa arruffata di filamenti sottilissimi che, nell'assieme, assumono l'aspetto della bambagia immersa in acqua (Fig. 1).

All'esame microscopico tali filamenti appaiono costituiti da catene di bastoncini lunghi da 2 a 4 μ, del diametro di 0,5 μ, immobili, asporigeni, gram positivi quando giovani, in parte gram negativi da vecchi.

I tentativi di isolare questo microrganismo con l'usuale tecnica della diluizione e disseminazione sui normali terreni solidificati (malto, brodo peptoglucosato, brodo di carne « standard », decotto di carote, ecc.) sia acidi che neutri, non hanno dato che risultati negativi. Analoghi risultati ha sortito la coltivazione del microrganismo sui normali mezzi liquidi e su mosto di uva sia naturale che aggiunto di zucchero, mentre invece è stata ottenuta una discreta vegetazione su vermut sterilizzato a 120 °C per 15 minuti, aggiunto del 10% di decotto di lievito, in matraccini chiusi sia col normale tappo di cotone che con valvola idraulica, oppure col liquido ricoperto da uno strato di olio di vaselina sterile.

Mentre lo sviluppo nei recipienti chiusi con tappo di cotone è stato estremamente lento, in quelli chiusi con valvola idraulica ed in quelli col liquido ricoperto con olio di vaselina, si è ottenuto, dopo 24 giorni di incubazione a 25 °C, una rigogliosa e tipica produzione di fiocchi cotonacei.

Le migliori condizioni di sviluppo si sono infine realizzate e nel vermut sterile, dopo aver sostituito al decotto l'autolisato di lievito, ed in un mezzo costituito del 10% di autolisato di lievito, il 2% di glucoso e l'88% di acqua.

Sebbene l'impossibilità di coltivare questo microrganismo in assenza di autolisato o di decotto di lievito ed il suo stentato sviluppo su terreni solidificati complichino l'esecuzione dei

saggi fermentativi ed assimilativi e rendano difficile l'osservazione delle colonie, tuttavia dai caratteri colturali rilevati (microaerofilia, ottimo di sviluppo fra 25 e 30 °C in mezzi privi di alcol, sviluppo favorito a 25 °C dalla presenza del 15% di alcol, limiti di pH tollerati compresi fra 3,5 e 6, forte resistenza all'alcol, formazione del caratteristico deposito cotonaceo che lascia limpido il liquido sovrastante, ecc.) sono giunto ad identificarlo col lattobacillo eterofermentativo descritto da FORNACHON, DOUGLAS e VAUGHN col nome di *Lactobacillus trichodes* (Fig. 2).

Questo microrganismo, oltre che da vini da « dessert » e da aperitivi californiani, australiani, spagnoli, sudafricani e tedeschi è stato pure isolato, ad opera dei predetti Autori, da « vermut italiani » dei quali non viene tuttavia precisata la provenienza.

In California esso è indicato come « hair bacillus », « cottony mold » e « Fresno mold » per il vistoso aspetto filamentoso che ricorda più uno sviluppo fungino che batterico e per la sua frequenza nei vini da « dessert » e negli aperitivi del distretto vitivinicolo di Fresno.

2. — COMPORTAMENTO DEGLI STIPITI ISOLATI DA VERMUT PIEMONTESI NEI RIGUARDI DELLA REAZIONE DEL MEZZO, DELLA TEMPERATURA E DELLA CHIUSURA DEI RECIPIENTI.

Il microrganismo è stato coltivato su vermut sterilizzato per 15 minuti a 120 °C, aggiunto del 10% di autolisato di lievito, con reazione regolata a 14 diversi pH, da pH 6 a pH 3, in recipienti in parte chiusi con tappo di cotone per riprodurre l'ambiente aerobico della vasca di immagazzinamento semi-piena, in parte con tappo di gomma sovrapposto a quello di cotone per simulare le condizioni di microaerobiosi della vasca pressochè colma e della bottiglia nella quale è stata lasciata una piccola quantità di aria sotto il tappo ed, infine, col liquido ricoperto da uno strato di olio di vaselina sterile per ottenere l'anaerobiosi come nella vasca e nella bottiglia ricolme.

Le temperature di incubazione sono state: di 25° per i recipienti chiusi con tappo di cotone; di laboratorio, di 25 e di

30 °C per quelli chiusi con tappo di gomma o col liquido ricoperto dall'olio di vaselina sterile.

Lo sviluppo del *Lactobacillus trichodes* nei 98 recipienti inoculati è stato rilevato all'8°, 15°, 30° e 45° giorno. Esso si manifesta con la comparsa di un lievissimo deposito costituito di lunghi filamenti che, successivamente, si aggrovigliano in masse arruffate le quali, agitando energicamente il recipiente, si disperdono in tante piccole membrane nell'intero liquido ove restano sospese per un certo tempo senza tuttavia intorbidirlo completamente per poi, precipitando, ricostituire il deposito.

Si ha infine la produzione di un forte deposito cotonaceo che intorbida completamente il liquido quando questo viene fortemente agitato.

Prendendo in considerazione soltanto lo stadio di sviluppo decisamente positivo (massa arruffata di filamenti che si disperdono sotto forma di piccole membrane nel liquido fortemente agitato), si osserva che questo compare, nelle varie condizioni di esperimento, dopo il periodo in giorni indicato dalla seguente tabella 1 a pag. 7.

Sebbene le prove eseguite siano state numerose, i risultati ottenuti hanno un valore indicativo in quanto prendono in considerazione il comportamento di uno stipite solo — sia pure del più tipico di quelli isolati — il cui sviluppo è valutato in base ad una scala empirica.

Tuttavia tali risultati mettono in evidenza che:

— lo sviluppo è quasi sempre lento a pH superiori a 5,6 e nullo a pH inferiori a 3,5;

— le condizioni più favorevoli per la produzione del deposito sono: la microaerobiosi e la temperatura di 30 °C. In questo caso lo sviluppo è molto rapido (8 giorni) a pH compresi fra 5,6 e 5,0, rapido (15 giorni) ai pH di 5,8-6, lento (30 giorni) a pH compresi fra 4 e 3,8, ma sempre nullo (al 45° giorno) a pH inferiori a 3,5;

— a temperatura di laboratorio lo sviluppo è lento tanto in microaerobiosi che in anaerobiosi ed, a volte, negativo al 45° giorno entro limiti di pH che lo permettono ancora a temperature più elevate.

TABELLA 1 — *Dopo quanti giorni lo sviluppo di* Lactobacillus trichodes, *in diverse condizioni di pH, temperatura ed aerazione, appare positivo (su vermut-autolisato di lievito).*

Chiusura con:	Temperatura di incubazione	Reazione del mezzo (pH)													
		6	5,8	5,6	5,4	5,2	5,0	4,8	4,6	4,4	4,1	4,0	3,8	3,5	3,0
tappo di cotone	25°	45	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	—	—
tappo di gomma	ambiente	30	45	—	—	45	30	30	30	45	30	45	45	—	—
	25°	30	30	30	8	15	30	8	30	30	30	30	15	45	—
	30°	15	15	8	8	8	8	15	15	30	30	30	30	—	—
olio di vaselina	ambiente	—	—	30	45	45	45	45	30	30	30	45	45	45	—
	25°	—	30	30	30	30	8	8	15	30	30	30	30	—	—
	30°	30	30	8	8	8	15	8	15	8	15	30	30	—	—

TABELLA 2 — *Sviluppo del* Lactobacillus trichodes *su autolisato di lievito glucosato, senz'alcol, col* 15% *di alcol, in aerobiosi ed in microaerobiosi, a diversi pH ed alla temperatura di* 25 °C.

Chiusura del recipiente con:	Dopo giorni	Senz'alcol						Col 15% di alcol					
		pH						pH					
		5,8	5,6	5,2	4,8	4,4	4,2	5,8	5,6	5,2	4,8	4,4	4,2
tappo di cotone	8	—	—	—	+—	+—	+—	—	—	+—	+—	+	+
	16	—	—	+	+—	+	+	+	+	+	+	++	++
	24	+—	+—	+	+	+	+	+	+	+	+	++	++
	30	+—	+—	+	+	+	+	+	++	++	++	++	++
tappo di gomma	8	—	—	—	+—	+—	+—	—	—	+—	+—	+—	++
	16	+	+	+	+—	+	+	+	+	+	+	++	++
	24	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	++
	30	+	+	+	+	+	+	+	+	+	++	++	++

3. — Comportamento alla presenza del 15% di alcol.

Accertato che in assenza di alcol (evaporato durante la sterilizzazione del substrato), il *Lactobacillus trichodes* presenta un buon sviluppo in microaerobiosi, alla temperatura di 25 °C ed in un mezzo all'autolisato di lievito a pH compresi fra 5,8 e 4,2, ho voluto appurare l'influenza esercitata, nelle medesime condizioni, dall'aggiunta di una sensibile quantità di alcol, il 15%.

A tale scopo il microrganismo venne coltivato su autolisato di lievito glucosato a reazione regolata a sei diversi pH, compresi fra 5,8 e 4,2, in parte contenente il 15% di alcol in volume aggiuntovi asetticamente a sterilizzazione avvenuta, ed in parte del tutto privo di alcol. Inoculato il Lattobacillo, venne sovrapposto al tappo di cotone della metà dei tubi, un tappo di gomma ed il tutto incubato a 25 °C.

Lo sviluppo del microrganismo è stato osservato all'8°, 16°, 24° e 30° giorno con i risultati (medie di quattro ripetizioni per ognuno dei casi), sintetizzati nella 2 a pag. 7 tabella con le notazioni:

— sviluppo nullo;

+— sviluppo debole: formazione di un deposito costituito di un rado groviglio di filamenti;

\+ sviluppo positivo: deposito cotonaceo che, agitato, si disperde senza intorbidare completamente il liquido;

\+\+ sviluppo forte: produzione di deposito cotonaceo che, agitato energicamente, intorbida completamente il liquido.

Dalla tabella 2 a pag. 7 risulta che:

— lo sviluppo di *Lactobacillus trichodes* è più rapido, sia in aerobiosi che in microaerobiosi, nei mezzi aggiunti col 15% di alcol che in quelli che non ne contengono;

— in presenza dell'alcol lo sviluppo si manifesta più rapidamente in microaerobiosi che in anaerobiosi, tuttavia, in quest'ultimo caso, i massimi di sviluppo al 30° giorno si veri-

ficano nei mezzi a pH compresi fra 5,6 e 4,2 cioè entro limiti di pH più estesi di quelli nei quali si raggiungono gli stessi risultati in microaerobiosi (4,8-4,2);

Fig. 2. — *Lactobacillus trichodes* nel vermut (gram, Ingrandimento 1400 circa).

— i pH più favorevoli allo sviluppo del microrganismo, sia in assenza che in presenza di alcol, sono quelli di 4,4 e 4,2;

— in assenza di alcol lo sviluppo è pressochè identico sia in aerobiosi che in microaerobiosi, ma non raggiunge mai, al 30° giorno, i massimi registrati in presenza di alcol.

Considerazioni sui metodi di lotta.

I risultati della presente indagine mettono in evidenza che le caratteristiche degli stipiti di *Lactobacillus trichodes* isolati dai vermut piemontesi non differiscono da quelle dello stesso microrganismo osservato negli analoghi prodotti californiani.

È quindi possibile adottare gli stessi provvedimenti di cui è stata dimostrata l'efficacia in California per prevenire ed ostacolare l'alterazione anche dei vermut nostrani.

Sebbene il danno provocato dallo sviluppo del *Lactobacillus trichodes* consista essenzialmente in una deturpazione, la lotta contro la formazione dei depositi è giustificata dal pregio del prodotto, dall'importanza che, fra le sue caratteristiche principali, assume l'assenza di deposito ed, infine, dalle modalità stesse con le quali si manifesta l'alterazione nel liquido imbottigliato perfettamente limpido cioè, il più delle volte, troppo tardi perchè la riputazione del vermut possa essere salvaguardata da un tempestivo ritiro dal commercio delle bottiglie avariate.

Purtroppo, nella maggioranza dei casi venuti a mia conoscenza, il produttore cominciava a preoccuparsi di questa alterazione soltanto dal momento in cui la massa del caratteristico deposito cotonaceo nei serbatoi era diventata imponente se non, addirittura, da quando le prime bottiglie, pur uscite perfettamente limpide dallo stabilimento, vi ritornavano accompagnate dai reclami del cliente.

In questi casi lo stabilimento deve considerarsi seriamente inquinato ed occorre intervenire energicamente per eliminare i focolai di infezione. I principali di essi, da quanto ho potuto osservare, sono i serbatoi nei quali — con un procedimento di cui oggi, conoscendo la biologia di *Lactobacillus trichodes*, possiamo valutare l'irrazionalità — viene lasciato un residuo non piccolo di vermut (uno o più ettolitri!). L'imponente formazione di deposito cotonaceo che si osserva di frequente in questi residui dimostra che il Lattobacillo è in grado di svilupparsi in tale ambiente dal quale si diffonderà nella nuova partita di vermut che, presto o tardi, verrà mescolata al resto della precedente.

La disinfezione dello stabilimento dovrà quindi avere inizio dai serbatoi che andranno vuotati completamente, lavati, disinfettati con anidride solforosa o con vapore. A tale accurata disinfezione dovranno anche essere sottoposte tutte le attrezzature che saranno venute a contatto col vermut infetto. I residui dei serbatoi, poi, non potranno essere utilizzati se non quando saranno stati rimossi — con la filtrazione amicrobica correttamente eseguita — od uccisi — con anidride solforosa o con la pastorizzazione — i Lattobacilli inquinanti.

Poichè per questa, come per tutte le alterazioni microbiche dei vini, la prevenzione è più efficace e meno dispendiosa della cura, converrà, prima di tutto, impedire che lo stabilimento si inquini o torni ad inquinarsi una volta disinfettato, vietandone l'accesso ad ogni invasione massiccia di *Lactobacillus trichodes*. Questo obiettivo si raggiunge con facilità da quando è accertato che la fonte più cospicua di inquinamenti è il vino che serve di base alla produzione dei vermut. Secondo Fornachon (1943), sarà quindi sufficiente pastorizzare il vino — a 70 °C per la durata di 60 secondi od a 65 °C per 15 minuti — per eliminare, più facilmente che con la filtrazione amicrobica, la principale causa di infezione del vermut.

Soppresso in questo modo il focolaio primario di infezione, occorre creare e mantenere nel vermut condizioni ambientali atte ad inibire lo sviluppo del microrganismo proveniente da focolai secondari fra i quali non si può escludere la flora aerospermica dello stabilimento.

Le indagini finora condotte sulla biologia di *Lactobacillus trichodes* mettono in evidenza che la sua attività non è inibita dal 22% di alcol in volume, come hanno dimostrato sperimentalmente Douglas e McClung (1937) i quali, nella pratica, l'hanno isolato da aperitivi contenenti fino al 21,5% di alcol in volume. Quindi l'alcol, nelle proporzioni in cui si trova normalmente nei vermut, non ostacola in modo efficace lo sviluppo dell'agente dell'alterazione e quand'anche le caratteristiche del prodotto consentissero di aumentarne la percentuale, occorrerebbe portarla a valori molto elevati per inibire questo e similari Lattobacilli eterofermentativi se si tiene presente che Otani (1936) ha dimostrato che ne esistono alcuni in grado di svilupparsi addirittura nel Saké con fino al 26% di alcol.

Sebbene il *Lactobacillus trichodes*, come ha osservato FORNACHON, non sia in grado di provocare danni seri ad un vino contenente soltanto tracce di zuccheri fermentescibili, la prevenzione basata sulla eliminazione dello zucchero non è praticamente realizzabile per i vermut in quanto anche quelli di tipo « secco » ne contengono pur sempre una quantità sufficiente a consentire un certo sviluppo microbico. Tuttavia in questi vermut la formazione del caratteristico deposito dev'essere assai meno evidente che in quelli di tipo dolce e questa è probabilmente la ragione per la quale non mi è stata data l'occasione di osservarne l'occorrenza in nessun vermut secco del Piemonte.

Nè le condizioni di anaerobiosi che si possono ottenere colmando completamente le bottiglie, nè la temperatura alle quali il vermut viene preparato, immagazzinato e smerciato, possono essere utilmente modificate per ostacolare lo sviluppo di questo microrganismo microaerofilo ed in grado di svilupparsi dalla temperatura di cantina a quella dello scaffale dello spaccio, da sotto i 20 °C a sopra i 30 °C.

I mezzi di cui oggi è riconosciuta l'efficacia per controllare lo sviluppo del microrganismo nel vermut sono invece: l'uso di antisettici e la regolazione del pH.

Già FORNACHON (*loc. cit.*) aveva dimostrato che tutti gli stipiti di Lattobacilli isolati da vini fortemente alcolici — fra i quali era probabilmente compreso, secondo AMERINE e CRUESS (*loc. cit.*), il *Lactobacillus trichodes* — erano estremamente sensibili all'anidride solforosa e che ne bastavano da 75 ad 85 mg per litro per arrestare e 100 mg per uccidere il microrganismo.

Quantunque SCHANDERL (1959) confermi che l'agente del deposito cotonaceo può essere facilmente eliminato con l'anidride solforosa, i nostri produttori sembrano ricorrere con una certa riluttanza a questo antifermentativo, nel timore di alterare le tradizionali caratteristiche del vermut. Tale timore non pare invece esistere presso i produttori californiani che si liberano del microrganismo con l'impiego di 75 mg di anidride solforosa libera per litro (AMERINE e CRUESS, 1960).

Per quanto riguarda la reazione del mezzo, anche gli stipiti di *Lactobacillus trichodes* isolati da vermut del Piemonte, trovano condizioni ottimali fra pH 4,2 e pH 4,4, come quelli stu-

diati da DOUGLAS e MCCLUNG in California ed il loro sviluppo non è arrestato che da pH inferiori a 3,5 o superiori a 6. È quindi al di fuori di questi limiti che occorrerebbe mantenere la reazione del vermut per avere la certezza che il Lattobacillo non vi si possa sviluppare.

Poichè un vermut con pH regolato attorno alla neutralità presenterebbe caratteristiche che troppo si discostano da quelle tradizionali, sono soltanto i pH acidi che possono essere utilizzati per inibire lo sviluppo del microrganismo. Anche questo accorgimento preventivo non è tuttavia applicabile in tutti i casi perchè, come già lo stesso FORNACHON aveva rilevato, l'abbassamento della reazione, in vini a pH naturalmente elevato, può provocare l'insorgere di sapori aspri, tali da alterare gravemente le caratteristiche del prodotto. Ad evitare questo inconveniente DOUGLAS e CRUESS (1936, b) consigliano di abbinare all'azione sfavorevole di una moderata acidificazione, quella di 60 mg di anidride solforosa.

Infine, qualora non si voglia ricorrere all'anidride solforosa o non si possa abbassare sufficientemente il pH, per assicurare la limpidità del vermut una volta imbottigliato, si potrà ricorrere alla pastorizzazione in bottiglia dopo essersi sperimentalmente accertati, caso per caso, che questo procedimento sia del tutto innocuo ai caratteri organolettici del prodotto.

Dall'Istituto di Microbiologia agraria e tecnica dell'Università di Torino, Maggio 1962.

AUTORI CITATI

AMERINE M. A. a. CRUESS W. V. (1960). *The technology of Wine making* « The Avi Publ. Co. Wesport » Connecticut.

BREED R. S., MURRAY E. G. D., SMITH N. R. (1957) *Bergey's Manual of determinative Bacteriology* 7ª Ed. Williams a. Wilkins Co. Baltimore.

DOUGLAS H. C., CRUESS W. V. (1936, a) *A Lactobacillus from California wine* Lactobacillus Hilgardii. « Food Res ». **1**, 113-119.

DOUGLAS H. C., CRUESS W. V. (1936, b). *A note on spoilage of sweet wine.* « Fruit Prod. J. », **15**, 310.

DOUGLAS H. C., MCCLUNG L. S. (1937). *Characteristics of an organism causing spoilage in fortified sweet wines.* « Food Res. », **2**, 471-475.

D'ESTIVAUX L. (1935). *Sur un développement intense de la « tourne » dans un milieu alcoolique.* « Ann. Falsif. », nº 317, 288-290.

Fevrier F. (1926). *A bacterial disease in wine.* « J. Dep. Agric. S. Afr. », **12**, 120.

Fornachon J. C. M. (1943). *Bacterial spoilage of fortified wines.* « Australian Wine Board », Adelaide.

Fornachon J. C. M., Douglas H. C., Vaughn R. H. (1949). Lactobacillus trichodes nov. spec. *a bacterium causing spoilage in appetizer and dessert wines.* « Hilgardia », **19**, 129-132.

Niehaus C. J. G. (1932). *Mannitic bacteria in South African sweet wines.* « Farming in S. Afr. », January issue.

Otani Y. (1936). *Untersuchungen über der Hyochi-bazillen in Sake.* « J. Fac. Agric. » Hokkaido Univ., **34**, 130.

Vaughn R. H., Douglas H. C., Fornachon J. C. (1949). *The taxonomy of* Lactobacillus Hilgardii *and related heterofermentative Lactobacilli.* « Hilgardia », **19**, 133-139.

Schanderl H. (1959). *Mikrobiologie des Mostes und Weines.* 2te Auflage. Eugen Ulmer, Stuttgart.

Résumé. — *Une bactérie qui produit un dépôt filamenteux dans du vermouth piémontais est identifiée avec* Lactobacillus trichodes *Fornachon, Douglas et Vaughn, qui, en Californie est considéré l'agent principal du « Fresno » ou « Cottony mold » des vins et des apéritifs très alcooliques.*

Puisque les souches piémontaises de ce Lactobacillus *réagissent au pH, à la température, à l'aération et à l'alcool d'une façon qui parait identique à celle des souches californiennes, l'on suggère l'application des mêmes moyens préventifs adoptés en Californie, pour défendre aussi les vermouths piémontais de celle qui peut être la cause d'une dépréciation assez sérieuse.*

Summary. — *A microorganism causing a flocculent sediment in some vermouth of Piedmont (Italy) is identified as* Lactobacillus trichodes *Fornachon, Douglas and Vaughn, responsible of the « Fresno » or « Cottony mold » spoilage of californian fortified wines.*

The reaction of the strains isolated to pH, temperature, aeration and alcohol being the same of the californian microorganism, it is suggested that the preventive and repressive methods of control experimented in California may be usefully adopted in order to protect the vermouths of Piedmont from this cause of spoilage.

Prof. ATTILIO BOSTICCO

I pigmenti antocianici dell'uva, quali fattori di accrescimento nel pollo (contributo sperimentale).

Riassunto. — *Vengono riferiti i risultati ottenuti a seguito di ricerche condotte su polli in accrescimento alimentati con miscela di mangimi concentrati contenente « Enocianina » in polvere in ragione dello 0,05 %.*

I pigmenti antocianici dell'uva, contenuti in gran copia nel prodotto impiegato, hanno esercitato una influenza negativa sull'accrescimento dei soggetti e sull'indice di conversione degli alimenti, mentre si sono rivelati privi di azione sulla pigmentazione della cute.

Introduzione.

Da alcuni lustri una vasta letteratura ci informa con martellante insistenza sulle acquisizioni, reali o presunte, alle quali è pervenuta la ricerca in tema di fattori di accrescimento.

Esigenze di carattere economico spingono le imprese che operano nell'ampio settore della chimica biologica a valorizzare nel modo migliore e più completo i propri prodotti estendendone l'impiego, quando è possibile, all'alimentazione degli animali in produzione zootecnica; d'altro canto gli stessi allevatori, soprattutto quelli che hanno impresso alle proprie aziende un ordinamento di tipo industriale (ad es. i pollicoltori ed i suinicoltori), sollecitano continuamente nuovi mezzi per ottenere dai soggetti allevati i più alti redditi. Si creano in tal modo le premesse per un intenso lavoro di indagine tendente da un lato a studiare le migliori condizioni di allevamento e di alimentazione e dall'altro ad individuare fattori, di natura

organica ed inorganica, capaci di influenzare positivamente le produzioni ed in modo particolare l'accrescimento dei giovani animali.

È fuori di dubbio che importanti risultati sono stati conseguiti in ambedue le direzioni: sia qui sufficiente accennare all'allevamento del pollo da carne, delle galline ovaiole e persino dei vitelli in batteria ed all'impiego degli antibiotici, quali fattori di crescita.

Tuttavia è anche doveroso rammentare che non sempre gli sforzi e le attenzioni dei ricercatori e degli allevatori sono equamente distribuiti fra i diversi fattori della produzione, tutti egualmente importanti: molto spesso si assiste, purtroppo, all'adozione indiscriminata di tecniche particolari di allevamento e di alimentazione oppure di determinati prodotti o sostanze di cui si vanta l'influenza favorevole sulle produzioni, senza tenere nel dovuto conto le leggi fondamentali bioeconomiche che regolano ogni manifestazione vitale e produttiva.

Si spiegano, così, i non infrequenti insuccessi di cui sono vittime non soltanto gli allevatori, ma anche gli stessi ricercatori allorquando estendono i risultati delle loro indagini al campo pratico senza procedere ad una adeguata sperimentazione.

Tutto ciò ovviamente non sminuisce il merito di coloro che instancabilmente pongono sotto studio le sostanze di origine più disparata allo scopo di saggiarne le proprietà nei confronti degli organismi viventi.

La ricerca, in questo come in altri settori, non può e non deve avere limiti; questi riguardano, eventualmente, le pratiche applicazioni, ai cui fini molto si dovrà concedere al buon senso ed alla prudenza.

Pienamente edotti dei vari aspetti del problema e consapevoli delle inerenti difficoltà, da molto tempo dedichiamo la nostra attenzione ai c. d. fattori auxinici e conduciamo ricerche su piccoli animali e soprattutto sui polli che rappresentano il materiale di più facile disponibilità.

Tra le varie sostanze da noi recentemente sperimentate figurano in una prova di carattere orientativo anche i pigmenti antocianici dell'uva.

È noto che nelle uve colorate si rinvengono pigmenti flavonici o antoxantine e pigmenti antocianici. Esula dalla nostra competenza la discussione sulla natura chimica sia dei primi che dei secondi; desideriamo soltanto ricordare che, secondo l'opinione corrente, l'origine dei pigmenti flavonici e antocianici è comune e che nei vegetali può verosimilmente avere luogo il passaggio dall'uno all'altro gruppo di coloranti per processi ossidoriduttivi.

In particolare, il pigmento antocianico, chiamato *Enina* dal WILLSTAETTER che per primo lo ha isolato, è una mescolanza, in rapporti diversi, di monoglucosidi e di diglucosidi di monometil- e di dimetildelfinidina. A determinare la intensità della colorazione concorrono la prevalenza delle forme più o meno metossilate ed il numero di molecole di glucidi legate alle antocianidine (monometil- e dimetildelfinidina).

Negli ultimi anni è stata dimostrata una attività, talora inibente e talaltra stimolante, dei pigmenti antocianici nei confronti dei batteri. A questo riguardo interessanti ricerche condotte da BLANK e SUTER (1), CLARKE e GEISSMAN (2), CULPEPPER e CALDWELL (3), HAMDY, HARTMAN, PRATT e POWERS (4), HARTMAN (5), JENSEN (6), MANDRIK (7), MASQUELLIER (8), MASQUELLIER e JENSEN (9-10), PRATT, POWERS e SOMAATMADJA (11) ZIMMERMAN (12) hanno permesso, infatti, di giungere ad acquisizioni di estremo interesse. Dal complesso delle risultanze conseguite sembra possibile trarre, per ora, le seguenti conclusioni:

a) gli antociani non sono indifferenti nei riguardi dei batteri;

b) alcune sostanze, appartenenti al gruppo degli antociani, inibiscono o stimolano l'accrescimento di determinati microrganismi, ad es. la pelargonidina 3-monoglucoside e la delfinidina 3-monoglucoside inibiscono l'accrescimento di *E. coli*; la malvidina 3,5-diglucoside talora stimola e talora rallenta l'accrescimento dello stesso microrganismo nei cui confronti la malvidina rivela effetto auxinico.

La moltiplicazione dello *S. aureus* è accelerata dal 3-monoglucoside di delfinidina, dal 3,5-diglucoside della malvidina,

dal 3-monoglucoside della malvidina, mentre agiscono in senso opposto derivati della apigeninidina e della pelargonidina. Nei confronti del *L. casei* effetto stimolante hanno rivelato la malvidina 3,5-diglucoside e la malvidina; la prima diventa, tuttavia, inibitrice ad una determinata concentrazione;

c) non è del tutto chiaro il meccanismo con il quale i pigmenti possono influire in senso positivo o negativo sui microrganismi; si pensa che essi possano modificare in questi il potenziale di ossidoriduzione, mentre ai fini dell'effetto auxinico gioverebbe l'azione chelante sulle sostanze nutritive essenziali, azione di cui gli stessi pigmenti sarebbero dotati. Anche l'influenza delle alte temperature sulle proprietà biotiche ed antibiotiche dei pigmenti, seppure studiata, non è ancora esattamente definibile.

Nell'accingerci a sperimentare i pigmenti antocianici dell'uva sul pollo abbiamo tenuto presente soprattutto considerazioni relative:

1) al fatto che i pigmenti antocianici e quelli flavonici abbiano la medesima origine e che per processi di ossidoriduzione possa aversi il passaggio dall'uno all'altro gruppo;

2) alla constatazione che i pigmenti antocianici possano esercitare una influenza inibitrice o auxinica sui microrganismi.

Abbiamo quindi assegnato alla ricerca la finalità di verificare se i polli alimentati con miscela di mangimi contenenti pigmenti antocianici possono in qualche maniera utilizzare gli stessi ai fini della colorazione della cute e se possono realizzare, altresì, un maggiore accrescimento rispetto ai soggetti alimentati con miscele normali.

Il conseguimento del primo obiettivo ci è parso, in linea teorica, assai problematico, poichè sappiamo che il pollo utilizza ai fini della pigmentazione della cute e del grasso sottocutaneo essenzialmente caroteni e xantofilla; attesa la reversibilità della trasformazione dei pigmenti flavonici in antocianici, abbiamo supposto una possibile, per quanto improbabile, utilizzazione dei primi.

Per quanto riguarda l'effetto auxinico dei pigmenti antocianici, nota l'influenza di questi sullo sviluppo dei batteri, ci è sembrato lecito supporre che gli stessi pigmenti potessero dare origine ad un dismicrobismo intestinale capace di favorire, press'a poco come accade per gli antibiotici, l'accrescimento dei soggetti allevati; a ciò si aggiunga la possibilità per i pigmenti, come del resto per gli antibiotici, di inserirsi validamente nel metabolismo dei germi o dell'organismo animale per determinarvi modificazioni di ordine anabolico o catabolico in grado di ripercuotersi sulle capacità di sintesi sia dei primi che del secondo.

Quale fonte di pigmenti antocianici è stato utilizzato un prodotto del commercio: la c.d. « Enocianina » in polvere. Ben sappiamo che tra i vari tipi di « Enocianina », preparati per scopi diversi dai nostri, quello in polvere gode di minore considerazione; dobbiamo, tuttavia, tenere presente che il prodotto polverulento è facilmente miscibile con i mangimi concentrati, è reperibile presso qualsiasi emporio di articoli enologici ed è conservabile a lungo. I controlli di ordine chimico effettuati sul materiale impiegato hanno fornito risultati che consentono di classificare il medesimo come normale, avendo esso composizione pressochè analoga a quella riportata nei testi di enologia (13, 14, 15, 16) (1).

Le nostre ricerche.

Due gruppi (A e B) di 50 pulcini ciascuno, formati per randomizzazione con soggetti dell'età di un giorno, di sesso maschile, meticci F_1 (Vantress × Arbor Acres), sono stati allevati in batteria per un periodo di 74 giorni.

---

(1) Accanto ai pigmenti veri e propri si ritrova materiale di varia natura, in cui l'acido gallico ed il tannino costituiscono praticamente i copigmenti, dipendendo da essi la tonalità cromatica delle soluzioni ottenibili con l'Enocianina. Ai fini della ricerca le diverse sostanze che accompagnano i pigmenti hanno un significato molto modesto sia per la loro identità chimica che per la loro concentrazione.

I soggetti dei due gruppi sono stati alimentati con una miscela di provata efficacia avente la seguente composizione:

(per 100 Kg)

Farina di mais	kg	55,000
» » arachidi (estrazione)	»	7,000
» » soja (estrazione)	»	7,000
» » pesce	»	5,000
» » ciccioli	»	3,000
» » medica	»	3,500
Latte magro in polvere	»	3,000
Tritello	»	8,000
Grana verde riso	»	5,000
Complesso minerale (Farmisal)	»	2,500
Complesso vitaminico ed antibiotico (Farcomplex)	»	1,000

All'analisi chimica la miscela è risultata così costituita:

Umidità	10,95 %
Ceneri	4,20 %
Proteine grezze	20,15 %
Grasso grezzo	4,87 %
Fibra grezza	3,09 %
Estrattivi inazotati	56,74 %

Mentre ai soggetti del gruppo A, considerato « controllo », è stata somministrata la miscela base come tale, a quelli del gruppo B è stata riservata la stessa con l'aggiunta di « Enocianina » nella dose di g 0,5 per kg di miscela.

La scelta della percentuale dello 0,05 non è avvenuta in base a particolari criteri. In mancanza di riferimenti specifici di ordine teorico e sperimentale abbiamo creduto opportuno adottare, in via orientativa, il dosaggio su indicato, ripromettendoci di tornare in un secondo tempo sull'argomento.

I soggetti sono stati pesati al 30°, 60° e 74° giorno di età.

La tabella 1 riporta i risultati dell'elaborazione matematico-statistica istituita allo scopo di ricavare i valori medi e la misura della variabilità, riferiti al peso vivo raggiunto dai soggetti alle varie età summenzionate.

Sfruttando l'indice t abbiamo, quindi, proceduto alla verifica della significatività della differenza fra i pesi medi registrati al termine dei periodi sperimentali.

TABELLA 1.

Gruppi	« A »			« B »		
giorno	30°	60°	74°	30°	60°	74°
Peso medio (g)	455,88	1433,77	1704,66	316,04	1410,50	1664,50
Scarto quad. m. (∓) g	49,86	92,77	73,39	49,67	83,00	104,31
Estr. prob. sup. (g)	505,74	1526,54	1778,05	365,71	1493,50	1768,81
Estr. prob. inf. (g)	406,02	1341,00	1631,27	266,37	1327,50	1560,19
Coef.te di var. %	10,93	6,47	4,30	15,71	5,88	6,26
Frequenze (n)	45	45	45	43	40	40

Sono risultate significative le differenze fra i pesi medi raggiunti dai soggetti al 30° ($t = 14,02$) ed al 74° giorno ($t = 2,24$) (1).

Nella tabella 2 sono riportate le quantità di miscela farinosa richieste per produrre 1 kg. di peso vivo.

TABELLA 2.

	Gruppo A kg	Gruppo B kg
Dal 1° al 30° giorno	2,43	3,67
Dal 30° al 60° giorno	2,86	2,87
Dal 60° al 74° giorno	3,59	3,78
Dal 1° al 74° giorno	2,96	3,44

Osservazioni conclusive.

Le risultanze acquisite attraverso le indagini effettuate ci permettono di osservare che i pigmenti antocianici dell'uva o, per lo meno, il prodotto commerciale che li contiene, si rivelano

(1) Si tenga presente che, per P = 0,05, g. l. 83, il valore minimo di t è compreso fra 1,98 e 2,00.

dotati di particolari proprietà anche nei confronti dell'accrescimento di animali superiori quali devonsi considerare i polli.

Con la necessaria prudenza ci accingiamo a commentare il significato pratico dei responsi forniti dalle nostre ricerche.

Gli elementi da considerare sono essenzialmente tre: l'accrescimento, lo stato di salute e la capacità di assimilazione dei soggetti allevati.

In quanto all'accrescimento è risultato evidente e statisticamente dimostrabile lo stato di disagio in cui si sono venuti a trovare i polli alimentati con miscela contenente « Enocianina ». Al 30° giorno di vita essi hanno accusato un peso inferiore di oltre il 30% rispetto a quello dei controlli.

Successivamente vi è stato un recupero notevole, tanto che al 60° giorno la differenza nel peso fra i soggetti trattati ed i controlli si riduce a meno del 2% a svantaggio dei primi; la stessa differenza risulta, poi, leggermente aumentata al 74° giorno (circa il 2,5%) e tuttavia statisticamente significativa a livello del 5% di probabilità.

Lo stato di salute dei polli trattati non si è certo avvantaggiato dalla presenza di « Enocianina » nella miscela alimentare; a prescindere dai rilievi di ordine clinico che, espletati nei limiti del possibile, hanno rivelato condizioni di sofferenza nelle prime settimane di vita, i soggetti del gruppo « esperimento » hanno accusato nei confronti dei controlli una maggiore mortalità, la cui incidenza è stata particolarmente sensibile nel periodo di tempo intercorrente tra l'inizio della prova ed il 30° giorno.

Nei confronti della capacità di assimilazione torna agevole rilevare che l'indice di conversione (quantità di alimento necessaria per produrre 1 kg di peso vivo) assume valori eccezionalmente alti per il gruppo « esperimento », poichè il consumo di mangime da parte dei soggetti alimentati con miscela contenente « Enocianina » risulta, per tutto il periodo di durata della prova, superiore di circa il 25% a quello relativo ai controlli.

La differenza nei consumi fra i due gruppi si palesa soprattutto evidente nel primo mese di vita (circa il 34% in più nei polli trattati).

Dal complesso dei rilievi effettuati sembra emergere abbastanza chiaramente un dato di fatto: l'« Enocianina » esercita

sui giovani organismi uno stimolo negativo nei riguardi delle manifestazioni vitali con conseguente ripercussione sull'accrescimento, sullo stato di salute e sulla utilizzazione degli alimenti. A questo stimolo i soggetti reagiscono fino a realizzare un certo adattamento che, tuttavia, si rompe, perdurando la causa responsabile dello squilibrio primitivo.

Nel confronto della eventuale influenza delle sostanze coloranti antocianiche sulla pigmentazione della cute dei polli, le osservazioni condotte non hanno permesso di rilevare nè una accentuazione, nè una diminuzione della tonalità cromatica nei soggetti trattati rispetto ai controlli.

Considerazioni conclusive.

Tenuto conto delle condizioni in cui si sono svolte, le nostre ricerche, condotte secondo finalità eminentemente pratiche, hanno permesso di dimostrare:

1) che i pigmenti antocianici dell'uva, contenuti in gran copia nel prodotto commerciale denominato « Enocianina », non posseggono azione auxinica sul pollo;

2) che gli stessi pigmenti sono dotati, verosimilmente, di proprietà inibitrici nei riguardi dell'accrescimento e nei confronti della utilizzazione dell'alimento.

Gli elementi raccolti nel corso della prova non permettono ovviamente di prospettare una valida interpretazione del meccanismo con cui le sostanze coloranti intervengono nel determinare gli eventi registrati. Tuttavia sembra possibile avanzare l'ipotesi che gli effetti negativi riscontrati siano dovuti a dismicrobismo intestinale.

A suffragio dell'opinione avanzata crediamo di potere chiamare in causa la constatazione relativa al fatto che i soggetti trattati hanno palesato basso accrescimento ed alto consumo di alimenti nel primo mese di vita, accrescimento e consumo di alimenti del tutto normali nel secondo mese di vita ed infine, nell'ultimo periodo di prova, manifestazioni analoghe a quelle del primo periodo. È forse il caso, perciò di pensare ad una alterazione quanti-qualitativa nella composizione della flora

batterica intestinale seguita da fasi alternate di adattamento e di squilibrio piuttosto che a modificazioni del metabolismo degli animali. Queste ultime, specialmente se determinate da interventi di natura ormonale, si sarebbero certamente estrinsecate in maniera diversa e probabilmente, perdurando la causa, senza remissioni.

Trattasi, come è ovvio, di ipotesi interpretative che necessitano di più ampie dimostrazioni. Numerose incognite sussistono e possono costituire interessanti temi per ulteriori ricerche. Tra l'altro non si dovrebbe trascurare lo studio del dosaggio dei pigmenti, nonchè della questione relativa alle possibili interferenze tra gli stessi pigmenti antocianici ed i costituenti della razione con particolare riguardo agli antibiotici, alle vitamine ed ai sali minerali.

Sia sufficiente, per ora, prendere atto del significato pratico delle acquisizioni cui è stato possibile pervenire e richiamare l'attenzione sulla complessità del problema.

Dall'Istituto di Zootecnica generale nella Facoltà di Scienze Agrarie della Università di Torino, Marzo 1962.

BIBLIOGRAFIA

(1) Blank F., Suter R. - « Experimentia », **4**, 72, 1948.
(2) Clarke W. G., Geissman T. A. - « J. Pharmacol Exptl. Therap. » **95**, 363, 1949.
(3) Culpepper C. W., Caldwell J. S. - « J. Agric. Res. » **35**, 107, 1927.
(4) Hamdy M. K., Hartman G. D., Pratt D. E., Powers Y. Y. - « Bact. proc. 59th annual meeting ». Soc. Am. Bact. P. 17, 1959.
(5) Hartman G. D. - *The effect of the anthocyanin pigment Pelargonidin-3-monoglucoside, and its heat degradation products on the growth of selected bacteria* - Master of science thesis, University of Georgia, Athens, Georgia, 1959.
(6) Jensen H. - *Recherches sur le pouvoir bactéricide des vins rouges.* E. Drouillard, Bordeaux, 1954.
(7) Mandrik F. - « Microbiol. Zhur. Akad. Nouk. Ukr. R.S.R. » I, 96, 1953.
(8) Masquellier J. - *Simposium on the pharmacology of plant phenolics.* Akad. Press., London, 1958.
(9) Masquellier J., Jensen H. - « Bull. Soc. Pharm. », Bordeaux, **91**, 24, 1953. (I).

(10) Masquellier J., Jensen H. - « Bull. Soc. Pharm. », Bordeaux, **91**, 105, 1953. (II).
(11) Pratt D. E., Powers J. J., Somaatmadja D. - « F. Res. » **25**, 26, 1960.
(12) Zimmerman Y. C. - *The influence of anthocyanin pigments on certain bacteria in vitro*. M. of S. Th; University of Georgia, Athens, Georgia, 1957.
(13) Tarantola C., Campisi C., Bottini E., Emanuele F. - *Industrie Agrarie*. UTET, Torino, 1954.
(14) Garoglio P. G. - *Nuovo trattato di enologia*. Sansoni, Firenze, 1953.
(15) Rotini O. T. - *Tecnologie chimico-agrarie*. Vol. I, Giardini, Pisa, 1956.
(16) Ribereau-Gayon P. - *Recherches sur les anthocyannes des vegetaux - Application au genre Vitis* - Librerie Generale de l'Enseignement, Paris, 1959.

Résumé. — *On communique les résultats obtenus à la suite de recherches effectuées sur des poulets en croissance alimentés par un mélange de aliments concentrées contenant « ÉNOCIANINE » en poudre à raison de 0,05 %.*

Les pigments anthocianiques du raisin, contenus en quantité importante dans le produit employé, ont exercé une influence négative sur la croissance des sujets et sur l'indice de conversion des aliments, tandis qu'ils se sont révélés dépourvus d'action sur la pigmentation cutanée.

Summary. — *The Author report the results obtained in the course of researches carried out on young chickens nourished with mixed concentrated feed containing 0,05 % powdered « Oenocyanine ».*

Grapes anthocyanins pigments, which are copiously contained in the product employed, have had a negative influence on the growth of the subjects treated and on the food conversion index, whereas they have shown no action at all on the pigmentation of their skins.

Proff. ANGIOLO CROCIONI e GUIDO SASSO

Esperienze di lavorazione del terreno con attrezzi rotativi e rovesciatori nel triennio 1959-61

Riassunto. — *Sono riferiti i risultati di prove di lavorazione del terreno effettuate nel triennio 1959-61 dalla Sezione Agronomica del C.N.M.A. in due diversi tipi di terreno. Le esperienze riguardavano il confronto fra attrezzi rovesciatori (aratro) e rotativi (Rotavator) e fra due profondità di lavorazione con l'aratro. L'accertamento degli effetti produttivi sulle colture del frumento e del mais (quest'ultimo in coltura asciutta e irrigua) ha mostrato che l'effetto degli attrezzi e delle profondità di lavorazione varia in senso favorevole o sfavorevole a seconda delle condizioni pedologiche, colturali e stagionali.*

Premessa.

L'esame sistematico delle risultanze produttive delle colture erbacee ed arboree che configurano l'azienda agraria, conduce ognora ad una sicura constatazione: quella di un continuo progresso tecnico dei diversi fattori che concorrono a formare la produzione. Sono cause di questo progresso il lavoro di ricerca, il perfezionamento delle conoscenze scientifiche, l'applicazione corretta dei risultati sperimentali, la razionalità operativa.

L'esame critico trova tuttavia difficoltà a dissociare in modo analitico gli effetti di azione e di interazione dei diversi fattori che concorrono congiuntamente a determinare il processo produttivo. La sistemazione e la lavorazione del terreno, la sua fertilizzazione, la pianta con il suo corredo genetico, le operazioni colturali, la difesa dalle malattie e dalle avversità climatiche costituiscono tutti elementi fondamentali dai quali trae

origine e compimento la produzione; ciascuno di essi è importante per la parte di azione che gli compete, ciascuno di essi può diventare preminente nell'ambito di quel quadro biologico-meccanico che è la sintesi di ogni coltivazione.

Per quanto concerne la lavorazione del terreno non è dubbio che essa, più di ogni altro fattore produttivo, ha risentito gli effetti del dinamismo imposto alla nostra epoca dalla civiltà delle macchine. La meccanizzazione ha generalizzato l'esecuzione di lavorazioni più accurate e tempestive ed anche mediamente più profonde: al riguardo si può ritenere che proprio la diffusione dei mezzi meccanici abbia determinato un generale approfondimento del classico lavoro di aratura, il quale rimane sempre il più importante fra i diversi tipi di lavorazione. La meccanizzazione intensiva ha pure esteso l'impiego di un altro tipo di lavorazione, quella effettuata con attrezzi dotati di utensili rotanti e normalmente denominata fresatura. Aratura e fresatura differiscono sostanzialmente fra di loro per il diverso grado di rimescolamento e di amminutamento del terreno a cui danno luogo: l'aratro rovescia le zolle con una modesta azione rimescolante, mentre l'attrezzo rotativo in misura più o meno energica dipendente dalla forma degli utensili e dalla velocità di rotazione, tende a rimescolare completamente il terreno lasciandolo in stato di amminutamento piuttosto accentuato. Peraltro i due tipi di attrezzi (discissori rovesciatori e rotativi) si differenziano per la diversa profondità di lavorazione cui possono dar luogo: con l'aratro possono essere effettuate lavorazioni più o meno profonde mentre invece con gli attrezzi rotativi si possono generalmente eseguire lavorazioni più superficiali. Già da qualche tempo il perfezionamento tecnico-costruttivo ha portato alla diffusione di macchine equipaggiate con attrezzi rotativi, i quali hanno trovato soprattutto una importante area di utilizzazione nel caso delle colture arboree specializzate (vigneto, frutteto, ecc.), per le quali sono di norma sufficienti lavorazioni superficiali atte a mantenere il terreno costantemente ripulito dalle erbe infestanti. Tuttavia esistono fondati motivi per ritenere che gli stessi attrezzi rotativi opportunamente dimensionati possano anche trovare utile impiego per certe colture erbacee, soprattutto in quei terreni che per tessitura e stratigrafia non necessitino o non consentano lavora-

zioni maggiormente approfondite; in casi siffatti l'attrezzo rotativo è capace di approntare con una sola lavorazione un ottimo letto di semina, sostituendo i due lavori di aratura e di erpicatura.

Atteso l'interesse dei problemi riguardanti la lavorazione del terreno e riconosciuta l'importanza ad essi connessa in una visione di meccanizzazione integrale delle colture e di rigoroso controllo di tutti i fattori produttivi, la Sezione Agronomica del Centro Nazionale Meccanico Agricolo del Consiglio Nazionale delle Ricerche fin dal 1954 ha dato avvio ad un vasto programma sperimentale sull'argomento, programma tutt'ora in corso e di cui sono già stati in larga misura resi noti i risultati fino ad ora conseguiti.

Sviluppando per lo più cicli di esperienze poliennali con prove statistico-parcellari, sono stati affrontati in modo unitario i diversi aspetti del problema riguardanti le colture erbacee. Sono stati ripetutamente controllati gli effetti della profondità di lavorazione in rapporto alla composizione granulometrica del terreno; inoltre sono state confrontate con particolare ampiezza di prove la lavorazione con attrezzi rotativi e la lavorazione con attrezzi discissori rovesciatori. In merito a quest'ultimo tema, nell'ambito del primo ciclo quadriennale di esperienze (1955-58) effettuato sul Campo Sperimentale di Mirafiori (Torino), erano articolati sul confronto fondamentale fra attrezzi rotativi (Rotavator e aratore Civello) e rovesciatori (aratro) altri interessanti elementi agronomici: la profondità di lavorazione, la concimazione letamica, la rottura della cotica prativa e l'irrigazione. Le colture prese in esame con due diversi avvicendamenti furono il mais, il frumento e il trifoglio pratense. La casistica fornita da questa serie di prove condotte in terreno limoso-sabbioso, mise in evidenza una generale equivalenza di risultati nei riguardi del tipo di lavorazione; in relazione alla situazione colturale e a certe condizioni ambientali emerse talora qualche interessante differenza a favore sia del tipo di attrezzo che della profondità di lavorazione.

Senza dubbio sarebbe stato di grande interesse agronomico poter allargare l'indagine anche ad alcune colture arboree, tuttavia si ritiene che parte dei risultati acquisiti con le colture erbacee possano essere considerati validi ed estensibili per certi aspetti alle colture viticole, frutticole, ecc.

Esperienze del triennio 1959-61.

I risultati ottenuti nel quadriennio 1955-58 su un terreno limoso-sabbioso suggerirono l'opportunità di prendere in considerazione nel secondo ciclo poliennale di prove anche un terreno di tipo più compatto; così nel triennio 1959-61 il piano sperimentale interessò contemporaneamente i campi sperimentali di Mirafiori (Torino) e di Poirino (Asti). I due terreni prescelti come termini di confronto pedologico potevano giudicarsi nettamente differenziati; infatti il terreno di Mirafiori è classificato sulla scorta dell'analisi granulometrica limoso-sabbioso. Inoltre esso è caratterizzato dalla presenza di uno strato ghiaioso dislocato mediamente alla profondità di 50 cm, il quale esercita un notevole effetto di drenaggio ed esalta la percolabilità; in complesso questo terreno può essere considerato abbastanza sciolto e, per valori di umidità normali, di facile lavorabilità. Il terreno di Poirino è invece di natura tendenzialmente più compatta ed è definito in quanto a composizione granulometrica limoso; esso è caratterizzato da notevole profondità, dalla pressochè totale assenza di scheletro e da una spiccata difficoltà della circolazione idrica, la quale ne rende piuttosto precaria la lavorabilità in coincidenza dei periodi piovosi.

Impostazione generale e realizzazione del piano di ricerca.

L'impostazione del piano di ricerca prevedeva l'esecuzione delle lavorazioni *preparatorie* con il confronto fra attrezzo rotativo (Rotavator) e attrezzo discissore rovesciatore (aratro); l'equivalenza dei risultati manifestatasi nel corso del primo ciclo di prova (1955-58) fra i due attrezzi rotativi messi a confronto (Rotavator e aratore Civello), suggerì di ridurre il confronto al solo Rotavator anche in considerazione della maggiore diffusione degli attrezzi assimilabili a questo tipo. Quanto alla profondità di lavorazione si misero a confronto quelle di 18 e 36 cm per l'aratro con quella di 18 cm per il Rotavator; i valori delle due profondità furono scelti in funzione del criterio che quella di 18 cm era la massima raggiungibile con il tipo di Rotavator disponibile per le prove, mentre quella di 36 cm in

rapporto 1 : 2 con quella precedente poteva essere ritenuta prossima al limite consentito dalla superficialità dello strato ghiaioso del terreno di Mirafiori. Infatti in quest'ultimo caso con un approfondimento maggiore della lavorazione potrebbe verificarsi il riporto in superficie di elementi grossolani del sottosuolo, con grave pregiudizio dell'esito della lavorazione stessa. Pertanto tutto il ciclo di esperienze risultava impostato sui seguenti tre termini di confronto:

R/18 — Lavorazione con Rotavator alla profondità di 18 cm;
A/18 — Lavorazione con aratro alla profondità di 18 cm;
A/36 — Lavorazione con aratro alla profondità di 36 cm.

I tre tipi di lavorazione furono realizzati impiegando i seguenti mezzi meccanici:

— *per la serie* R/18, Rotavator Rotary 195 a 24 zappette accoppiato a trattrice FIAT 311 C;

— *per la serie* A/18, aratro SIMA MD/22 accoppiato a trattrice FIAT 311 R;

— *per la serie* A/36, aratro SIMA MS/35 accoppiato a trattrice OM 512 R.

Le lavorazioni venivano effettuate su strisce della lunghezza di 20 metri e della larghezza di 8 metri e ciascuna striscia assumeva e conservava per tutto il ciclo di prove il ruolo di vera e propria unità di lavorazione nei riguardi sia del tipo di attrezzo che della profondità di lavoro; le arature erano eseguite *in pari*. Tutta la prova era impostata con 6 repliche; infatti per ciascun tipo di lavorazione si avevano 6 strisce sulle quali venivano ricavate le parcelle con superficie netta di 51,20 m^2 (8 × 6,40 m). Durante le lavorazioni si ebbe sempre cura del sistematico controllo della profondità, alfine di ottenere mediamente valori prossimi a quelli prestabiliti. La zollosità lasciata dal lavoro di aratura veniva ridotta per mezzo dell'erpice a dischi, lavoro di affinamento che non si rendeva invece necessario nel caso della lavorazione effettuata con il Rotavator; per tutti e tre i tipi di lavorazione l'affinamento del terreno era poi completato con un leggero erpice a lame con il quale si otteneva anche l'interrimento dei concimi minerali.

I controlli colturali furono eseguiti con il frumento e con il mais; in ciascuno dei tre anni si ebbero sempre entrambe le colture, le quali venivano alternate in successione parcellare. Sul Campo di Mirafiori tutta la prova era impostata in coltura asciutta e in coltura irrigua con disposizione delle parcelle a *split-plot*, mentre invece sul campo di Poirino si aveva la sola coltura asciutta. Nel corso del triennio l'irrigazione a Mirafiori venne effettuata soltanto al mais, il frumento non fu invece mai irrigato.

I due terreni di prova avevano avuto entrambi nell'anno precedente, il mais in coltura irrigua e potevano essere considerati in discreta condizione di fertilità; pertanto le concimazioni vennero tenute entro limiti normali. Alla coltura del mais fu sempre somministrato il letame nella quantità di 300 q/ha, con interrimento mediante la lavorazione; al riguardo va osservato che nel caso del lavoro con Rotavator il letame subiva una vera e propria azione di rimescolamento con un ricoprimento incompleto ma pur tuttavia soddisfacente. Per il mais la concimazione organica era integrata con la somministrazione prima della semina della concimazione minerale in ragione di 120 kg/ha di anidride fosforica, 60 kg/ha di ossido di potassio e 40 kg/ha di azoto; inoltre la concimazione era completata con la distribuzione in copertura di altri 40 kg/ha di azoto.

Per la coltura del frumento veniva invece effettuata la sola concimazione minerale alla semina nella quantità di 120 kg/ha di anidride fosforica e 60 kg/ha di ossido di potassio; la concimazione azotata veniva somministrata in copertura durante l'inverno con la distribuzione frazionata in tre volte di 60 kg/ha di azoto. Per la coltura del mais venne impiegato il *Wisconsin* 355 con un investimento di 6,25 piante per m^3 (distanze di 80 × 20 cm); per la coltura del frumento venne usato la cv. *Funo* con una quantità di seme di 220 kg/ha con tipo di semina a file binate (distanze di 9 cm tra le file e 31 cm fra le bine).

Le lavorazioni venivano di norma effettuate per entrambe le colture pochi giorni prima della semina; i successivi lavori di coltivazione furono sempre eseguiti uniformemente e accuratamente su tutte le parcelle nell'ambito della buona tecnica colturale. In particolare è d'uopo rilevare che la tempestività delle operazioni di sarchiatura al mais non consentì di osservare eventuali effetti differenziati nei riguardi dello sviluppo di erbe

infestanti in rapporto ai tre tipi di lavorazione. L'irrigazione del mais venne effettuata per la prova di Mirafiori una sola volta negli anni 1959 e 1960 e due volte nel 1961; la somministrazione dell'acqua era fatta per infiltrazione con una dose di 600 m^3/ha per adacquata.

Dal punto di vista climatico si verificò la circostanza di due anni fortemente piovosi (1959 e 1960) e di un anno con estate piuttosto siccitosa (1961), come appare dai dati pluviometrici riportati nella tabella 1. L'andamento delle precipitazioni dava luogo a condizioni di umidità del terreno al momento delle lavorazioni molto diverse da un caso all'altro influenzandone le risultanze.

TABELLA 1. — *Dati pluviometrici registrati nei due campi di prova di Mirafiori e Poirino* (mm).

MESE	CAMPO DI MIRAFIORI				CAMPO DI POIRINO			
	1958	1959	1960	1961	1958	1959	1960	1961
GENNAIO	4	—	18	28	16	2	16	24
FEBBRAIO	16	104	34	6	7	49	46	8
MARZO	18	114	80	—	15	125	105	—
APRILE	122	131	153	164	130	99	62	157
MAGGIO	52	90	79	80	50	119	49	23
GIUGNO	92	176	88	78	52	106	174	54
LUGLIO	49	71	85	22	33	62	39	32
AGOSTO	12	170	25	15	12	123	32	17
SETTEMBRE	45	52	179	16	10	87	145	14
OTTOBRE	74	124	186	88	61	124	193	90
NOVEMBRE	281	85	68	222	273	130	88	204
DICEMBRE	107	173	190	9	103	161	192	5
TOTALE	872	1290	1185	728	762	1187	1141	628

Considerazioni sui risultati produttivi.

I risultati dei controlli di produzione effettuati nei tre anni di prova sulle colture del frumento e del mais sono riportati nelle tabelle 2, 3, 4 per il Campo di Mirafiori e 5, 6, 7 per il Campo di Poirino. I dati della produzione unitaria in q/ha sono

TABELLA 2. — *Campo sperimentale di Mirafiori.* Coltura di frumento in successione a mais asciutto (A) e mais irriguo (I). *Produzione di granella in q/ha.*

Tipo di attrezzo	Profondità di lavorazione cm.	ANNATE										
		1958/59	1959/60			1960/61			Media biennio 1959/61			Media triennio
		I	A	I	Media	A	I	Media	A	I	Media	I
Rotavator	18	38,84	34,70	24,98	29,84	37,76	34,02	35,89	36,23	29,50	32,86	32,61
Aratro	18	38,43	32,11	25,32	28,71	39,58	36,76	38,17	35,84	31,04	33,44	33,50
Aratro	36	38,50	15,79	13,41	14,60	39,71	34,88	37,29	27,75	24,14	25,94	28,93
DIFFERENZE MINIME SIGNIFICATIVE												
per P = 0,05		3,56	6,22		4,38	3,33		2,34	3,84		2,72	2,40
per P = 0,01		4,85	8,50		5,99	4,55		3,20	5,14		3,63	3,23

TABELLA 3. — *Campo sperimentale di Mirafiori.* Coltura di frumento in successione a mais asciutto (A) e mais irriguo (I). *Produzione di paglia e pula in q/ha.*

Tipo di attrezzo	Profondità di lavorazione cm.	ANNATE										
		1958/59	1959/60			1960/61			Media biennio 1959/61			Media triennio
		I	A	I	Media	A	I	Media	A	I	Media	I
Rotavator	18	77,26	84,33	81,02	82,68	60,45	61,01	60,73	72,39	71,01	71,70	73,09
Aratro	18	80,95	78,72	82,96	80,84	59,41	56,40	57,90	69,06	69,68	69,37	73,43
Aratro	36	81,17	83,33	79,16	81,24	55,72	53,04	54,38	69,52	66,10	67,81	71,12
DIFFERENZE MINIME SIGNIFICATIVE												
per P = 0,05		4,68	8,58		6,05	8,29		5,85	5,99		4,23	3,98
per P = 0,01		6,38	11,71		8,25	11,34		8,00	8,01		5,66	5,36

TABELLA 4. — *Campo sperimentale di Mirafiori.* Coltura di mais asciutto (A) e irriguo (I). *Produzione di granella in q/ha.*

Tipo di attrezzo	Profondità di lavoraz. cm.	ANNATE											
		1959			1960			1961			Media triennio		
		A	I	Media	A	I	Media	A	I	Media	A	I	Media
Rotavator	18	51,80	57,07	54,43	73,82	76,64	75,23	29,73	59,46	44,60	51,78	64,39	58,08
Aratro	18	54,56	64,73	59,61	74,87	76,83	75,85	25,77	61,84	43,80	51,73	67,80	59,76
Aratro	36	60,74	70,08	65,41	74,77	75,23	75,00	27,36	64,34	45,85	54,29	69,88	62,08
DIFF. MINIME SIGNIFICATIVE													
per P = 0,05		4,89		3,45	6,39		4,50	5,53		3,90	3,48		2,46
per P = 0,01		6,67		4,71	8,71		6,14	7,55		5,32	4,62		3,27

TABELLA 5. — *Campo sperimentale di Poirino.* Coltura di frumento in successione a mais asciutto. *Produzione di granella in q/ha.*

Tipo di attrezzo	Profondità di lavorazione cm.	ANNATE			
		1958/59	1959/60	1960/61	Media triennio
Rotavator	18	24,05	31,79	16,12	23,98
Aratro	18	24,17	25,08	26,67	25,30
Aratro	36	25,29	27,62	26,09	26,33
DIFFERENZE MINIME SIGNIFICATIVE					
per P = 0,05		3,80	2,60	4,17	2,00
per P = 0,01		5,17	3,54	5,67	2,66

TABELLA 6. — *Campo sperimentale di Poirino.* Coltura di frumento in successione a mais asciutto. *Produzione di paglia e pula in q/ha.*

Tipo di attrezzo	Profondità di lavorazione cm.	ANNATE			
		1958/59	1959/60	1960/61	Media triennio
Rotavator	18	44,22	47,48	39,17	43,62
Aratro	18	44,51	39,84	53,41	45,92
Aratro	36	46,44	44,54	47,58	46,18
DIFFERENZE MINIME SIGNIFICATIVE					
per P = 0,05		6,12	4,96	6,90	3,36
per P = 0,01		8,32	6,74	9,38	4,47

TABELLA 7. — *Campo sperimentale di Poirino.* Coltura di mais asciutto. *Produzione di granella in q/ha.*

Tipo di attrezzo	Profondità di lavorazione cm.	ANNATE			
		1959	1960	1961	Media triennio
Rotavator	18	62,27	72,70	48,68	61,21
Aratro	18	65,05	66,72	50,59	60,78
Aratro	36	66,52	63,97	55,00	61,83
DIFFERENZE MINIME SIGNIFICATIVE					
per P = 0,05		3,23	3,19	3,46	1,83
per P = 0,01		4,40	4,34	4,71	2,44

ragguagliati al 13% di umidità per la granella del frumento e al 15,5% per quella del mais, mentre le produzioni di paglia e pula del frumento sono riferite a una condizione di essiccamento naturale del prodotto. Dall'esame di queste tabelle scaturiscono le considerazioni che seguono.

1958-59.

Frumento. — Le lavorazioni furono effettuate con il terreno in condizioni buone di umidità e la coltura ebbe decorso normale, salvo una gelata primaverile verificatasi sul Campo di Poirino, la quale ridusse sensibilmente la produzione; in nessun caso emersero differenze di valore significativo fra i tre tipi di lavorazione.

Mais. — Anche per il mais le lavorazioni furono effettuate in condizioni di umidità favorevoli; il periodo primaverile ed estivo fu caratterizzato da una discreta piovosità per cui a Mirafiori fu necessario un solo intervento irriguo (6 agosto), che tuttavia fu sufficiente a determinare rispetto alla coltura asciutta incrementi medi dell'ordine del 15%. I controlli di produzione manifestarono alcune differenze fra i tipi di lavorazione; sia in coltura asciutta che irrigua a Mirafiori A/36 fornì il risultato migliore nei riguardi di A/18 e di R/18, i quali ultimi furono equivalenti in coltura asciutta mentre in coltura irrigua A/18 superò R/18. L'effetto delle lavorazioni verificatosi in coltura irrigua si ripete in misura statisticamente significativa anche prendendo in considerazione l'effetto medio delle due situazioni colturali. Nella prova di Poirino si manifestò equivalenza di effetto rispettivamente fra A/36 e A/18 e fra A/18 e R/18 mentre A/36 superò in misura significativa R/18 con una differenza però di entità modesta. Pertanto il primo anno di prove mise in evidenza una lieve superiorità dell'aratura a 36 cm, però limitatamente alla coltura del mais.

1959-60.

Frumento. — La effettuazione delle lavorazioni venne ostacolata dalla piovosità del periodo, per cui esse furono portate a termine in condizioni di eccessiva umidità del terreno.

Questa situazione rese difficile il lavoro di amminutamento dopo l'aratura; soprattutto le parcelle della serie di lavorazione A/36 presentavano al momento della semina una zollosità notevole, peraltro la stagione ormai avanzata non consigliava un ulteriore differimento delle operazioni di amminutamento e di semina. Questo stato di zollosità risultò determinante nei riguardi delle nascite delle piantine dando luogo a fallanze sensibili che ebbero effetto decisivo sull'esito della produzione. A Mirafiori si ebbe equivalenza di risultato fra R/18 e A/18 che superarono nettamente A/36; con quest'ultima serie si ebbe mediamente una minor produzione di granella dell'ordine del 50%. Quanto alla produzione della paglia non si verificò corrispondenza di risultato in quanto i vuoti colturali erano stati colmati dallo sviluppo di erbe infestanti. Nel terreno di Poirino il risultato migliore venne fornito da R/18 che superò in misura altamente significativa come produzione unitaria di granella sia A/18 che A/36; le minori produzioni fornite da queste due serie di lavorazione furono mediamente del 20%.

Mais. — Le lavorazioni per il mais furono effettuate con un terreno in condizioni di umidità normale e in tutti i casi si ebbe la preparazione di un buon letto di semina. La stagione ebbe in complesso decorso piovoso tanto che l'unica irrigazione effettuata a Mirafiori non sortì alcun effetto; in ogni caso l'andamento meteorico fu favorevole alla coltura la quale riuscì ad estrinsecare per tutte le serie di prova produzioni elevate. Nel terreno di Mirafiori i tre tipi di lavorazione diedero luogo a produzioni equivalenti mentre invece in quello di Poirino si ebbe prevalenza di R/18 in misura altamente significativa sia su A/18 che su A/36. Questo risultato non è suscettibile di facile spiegazione; la maggior produzione indotta dal Rotavator dell'ordine del 10-15% può essere solo attribuita alla coincidenza di qualche condizione particolarmente favorevole per questo tipo di attrezzo.

Complessivamente si può affermare che i risultati del secondo anno di prova sono stati a favore della lavorazione effettuata con il Rotavator, essenzialmente per aver indotto migliori

condizioni di amminutamento del letto di semina (frumento) e in qualche caso (mais nel terreno di Poirino) per cause non chiarite.

1960-61.

Frumento. — Anche nel terzo anno di prova la persistente piovosità costrinse a ritardare le lavorazioni con conseguente notevole ritardo di semina che venne procrastinata alla seconda decade di novembre. Tuttavia nei riguardi del terreno di Mirafiori i tre tipi di lavorazione non fecero registrare differenze di produzione, la quale si mantenne in ogni caso su un livello soddisfacente, mentre invece nel terreno di Poirino si manifestò un risultato decisamente sfavorevole per il Rotavator con minor produzione rispetto a A/18 e A/36 del 60% per la granella e del 20-30% per la paglia.

Mais. — Le lavorazioni per il mais furono effettuate in condizioni di umidità normale. Durante l'estate si verificò un periodo piuttosto siccitoso che nel terreno di Mirafiori diede grande risalto all'effetto delle due irrigazioni (21 luglio e 2 agosto) mentre in quello di Poirino determinò un livello produttivo sensibilmente inferiore a quello normale. In situazione siffatta i tre tipi di lavorazione non diedero luogo nel terreno di Mirafiori ad alcuna differenza di produzione nè in coltura asciutta nè in coltura irrigua, mentre invece nel terreno di Poirino si manifestò un risultato favorevole per A/36. La maggior produzione fornita dall'aratura più profonda fu mediamente del 10-15%; come spiegazione del risultato sembrerebbe verosimilmente potersi chiamare in causa, stante la coincidenza della siccità con il periodo critico, una influenza positiva nei riguardi della disponibilità idrica con miglior utilizzazione della scarsa acqua di precipitazione.

Complessivamente nel terzo anno di prova non si ebbe alcuna differenza d'effetto fra i tre tipi di lavorazione nel caso del terreno di Mirafiori, mentre invece nel caso del terreno di Poirino i risultati furono sempre a favore dell'aratura per la coltura del frumento con equivalenza fra le due profondità di lavoro e a vantaggio dell'aratura più profonda nel caso della coltura del mais.

Risultati medi del triennio.

FRUMENTO. — Stante la discontinuità dei risultati, per la formulazione di un giudizio finale occorre portare l'analisi sui dati statistici delle medie poliennali. Per quanto si riferisce alle prove effettuate sul terreno di Mirafiori, nel biennio 1959-61 (secondo e terzo anno) si aveva per il frumento la successione al mais in coltura asciutta e quella al mais in coltura irrigua. Riesce interessante notare come per i due tipi di lavorazione R/18 e A/18 la produzione di granella sia più elevata in successione a coltura asciutta rispetto a quella irrigua, estrinsecazione evidente degli effetti residui negativi dell'irrigazione dovuti al depauperamento della caloria del terreno per asportazione di elementi di fertilità sia per maggiori esigenze edafiche della coltura che per azione di dilavamento dell'acqua irrigatoria. Questo effetto non si produce in misura significativa nel caso della serie A/36; per altro nell'ambito del confronto fra i tre tipi di lavorazione l'aratura più profonda dà luogo per le medie poliennali a una produzione sensibilmente inferiore a quella degli altri due tipi di lavorazione. Questo risultato medio statisticamente attendibile appare chiaramente dovuto al notevole effetto negativo verificatosi per A/36 nel secondo anno di prova. Nei riguardi della produzione della paglia non si manifestano mai differenze di valore significativo. Nel terreno di Poirino si ha equivalenza di risultato rispettivamente fra A/36 e A/18 e fra A/18 e R/18 mentre invece A/36 supera R/18 in misura significativa con una maggior produzione del 10%. Neppure per il terreno di Poirino si hanno differenze rispetto alla produzione di paglia.

MAIS. — Prendendo in esame la coltura del mais che ricorreva a Mirafiori in coltura asciutta e in coltura irrigua, si nota che l'effetto irriguo riuscì mediamente positivo, interagendo anche con gli effetti delle lavorazioni. Infatti in coltura asciutta la media triennale non presenta differenze attendibili fra i tre tipi di lavorazione, mentre invece in coltura irrigua si ha superiorità per il lavoro di aratura con una differenza significativa di A/36 rispetto a R/18; statisticamente la stessa differenza risulta anche valida rispetto alla media delle due situazioni

colturali. La coltura del mais nel terreno di Poirino non presenta invece rispetto alla media triennale alcuna differenza fra i tre tipi di lavorazione.

Conclusioni riassuntive.

Le esperienze di lavorazione del terreno effettuate nel triennio 1959-61 ed impostate sul confronto fra attrezzi rotativi (Rotavator) e attrezzi discissori rovesciatori (aratro), mettevano a confronto i due tipi di attrezzi per la profondità di lavorazione di 18 cm ed inoltre consideravano per l'aratro anche la profondità di 36 cm. I risultati ottenuti possono essere considerati interessanti e suscettibili di insegnamenti applicativi, su un argomento per il quale scienza e tecnica sono ben lungi dall'essersi pronunciate in modo definitivo. Infatti malgrado l'espandersi della meccanizzazione e i progressi della moderna agronomia, in certi casi permane tutt'ora uno stato di notevole incertezza sia in merito alla profondità ottimale di lavorazione come pure rispetto alla convenienza dell'impiego di attrezzi rotativi in sostituzione del normale aratro. Questo stato di incertezza interessa per molti aspetti sia le coltivazioni erbacee che quelle arboree e può essere giustificato dalla molteplicità delle situazioni pedologiche, climatiche, colturali che caratterizzano la nostra agricoltura; situazioni che interagiscono sia fra di loro che con gli effetti delle lavorazioni, le quali rappresentano pur sempre uno degli aspetti più importanti della meccanizzazione dell'azienda agraria, soprattutto per l'orientamento che impongono nella scelta del mezzo di trazione quanto a potenza e capacità di lavoro. I riflessi agronomici ed economici della scelta del tipo di lavorazione possono riuscire notevoli nei riguardi del bilancio aziendale sia per quanto concerne il conto dell'energia motrice che il conto della produzione. La complessità e l'importanza del problema e l'impossibilità di trovare una soluzione univoca, giustificherebbero che esso venisse ancora affrontato con organici piani di ricerca; le risultanze sperimentali divulgate e applicate opportunamente potrebbero infatti incidere attivamente e in misura sensibile sul bilancio della meccanizzazione.

Con queste prove di cui si è riferito in dettaglio, si mirava essenzialmente ad avere la conferma dei risultati ottenuti dalla Sezione Agronomica del Centro Nazionale Meccanico Agricolo del Consiglio Nazionale delle Ricerche nel primo ciclo di prove svolte nel quadriennio 1955-58. In particolare si volevano estendere le esperienze a terreni di diversa natura pedologica; per questa ragione il piano sperimentale del triennio 1959-61 venne sviluppato contemporaneamente su un terreno limoso-sabbioso tendenzialmente sciolto e superficiale (Campo sperimentale di Mirafiori) e su un terreno limoso tendenzialmente compatto e profondo (Campo sperimentale di Poirino).

In ciascuno dei tre anni di prova gli effetti della lavorazione vennero controllati sulla coltura del frumento e su quella del mais; inoltre quest'ultimo, nel caso del terreno limoso-sabbioso, si ripeteva in coltura asciutta e in coltura irrigua.

Si è ritenuto utile per la formulazione di un giudizio conclusivo elencare nella tabella 8 tutte le differenze annuali e poliennali fra i tre tipi di lavorazione di valore significativo, con gli incrementi percentuali ed il grado di significatività; sui dati presentati da questa tabella si possono fare diverse interessanti considerazioni.

I tre tipi di lavorazione nel quadro generale della casistica del triennio comportano un totale di 66 confronti; di questi circa il 30% dà luogo a una differenza statisticamente significativa, il che sta a dimostrare come fra i tre tipi di lavorazione sia emersa una differenziazione abbastanza importante. Procedendo nell'esame della tabella si constata che per la coltura del frumento non compaiono nel primo anno differenze e che nel secondo anno di prova in entrambi i terreni emergono risultati favorevoli alla lavorazione con il Rotavator, il cui effetto supera in tutti i casi quello dell'aratura a 36 cm mentre in qualche caso è eguagliato dall'aratura a 18 cm. Nel terzo anno, limitatamente però al terreno di Poirino, il risultato s'inverte e il lavoro del Rotavator induce effetti inferiori a quello del lavoro di aratura, per il quale si manifesta equivalenza fra le due profondità. Questi risultati trovano anche conferma nelle differenze significative fra le medie di produzione del triennio, per le quali emerge per il terreno di Mirafiori equivalenza fra lavorazione con Rotavator e aratura alla

TABELLA 8. — *Quadro riassuntivo delle differenze significative fra le medie di produzione riscontrate nei tre anni di prova fra i tre tipi di lavorazione.*

ANNI	Campo di prova	Coltura	Situaz. coltu-rale	Prodotto	Confronto fra tipi di lavorazione	Differenza di produzione		Grado di significa-tività
						q/ha	%	
	DIFFERENZE FRA LE MEDIE ANNUALI							
1959	Mirafiori	Mais	A	Granella	A/36 - R/18	8,94	17	++
	»	»	A	»	A/36 - A/18	6,18	11	+
	»	»	I	»	A/36 - R/18	13,01	23	++
	»	»	I	»	A/18 - R/18	7,66	13	++
	»	»	I	»	A/36 - A/18	5,35	8	+
	Poirino	»	A	»	A/36 - R/18	4,25	7	+
1959/60	Mirafiori	Frumento	A	»	R/18 - A/36	18,91	120	++
	»	»	A	»	A/18 - A/36	16,32	103	++
	»	»	I	»	A/18 - A/36	11,91	89	++
	»	»	I	»	R/18 - A/36	11,57	86	++
	Poirino	»	A	»	R/18 - A/18	6,71	27	++
	»	»	A	»	R/18 - A/36	4,17	15	++
	»	»	A	Paglia	R/18 - A/18	7,64	19	++
1960	»	Mais	A	Granella	R/18 - A/36	8,73	14	++
	»	»	A	»	R/18 - A/18	5,98	9	++
1960/61	»	Frumento	A	»	A/18 - R/18	10,55	65	++
	»	»	A	»	A/36 - R/18	9,97	62	++
	»	»	A	Paglia	A/18 - R/18	14,24	36	++
	»	»	A	»	A/36 - R/18	8,41	21	+
1961	»	Mais	A	Granella	A/36 - R/18	6,32	13	++
	»	»	A	»	A/36 - A/18	4,41	9	+
	DIFFERENZE FRA LE MEDIE POLIENNALI							
1959/61	Mirafiori	Frumento	A	Granella	R/18 - A/36	8,48	31	++
	»	»	A	»	A/18 - A/36	8,09	29	++
	»	»	I	»	A/18 - A/36	6,90	29	++
	»	»	I	»	R/18 - A/36	5,36	22	++
1958/61	»	»	I	»	A/18 - A/36	4,57	16	++
	»	»	I	»	R/18 - A/36	3,68	13	++
	»	Mais	I	»	A/36 - R/18	5,49	9	++
	Poirino	Frumento	A	»	A/36 - R/18	2,35	10	+

A = coltura asciutta per il *mais* e successione a mais in coltura asciutta per il *frumento*.
I = coltura irrigua per il *mais* e successione a mais in coltura irrigua per il *frumento*.
\+ = differenza significativa con probabilità del 95%.
++ = differenza significativa con probabilità del 99%.

profondità di 18 cm con superiorità di entrambe rispetto all'aratura a 36 cm; per il terreno di Poirino invece appare la superiorità dell'aratura a 36 cm rispetto alla lavorazione con Rotavator, con un comportamento intermedio di equivalenza rispetto ad entrambe dell'aratura a 18 cm. Questi risultati, che possono essere spiegati soprattutto in rapporto alle condizioni di umidità del terreno al momento della lavorazione, portano per la coltura del frumento alla conclusione che per terreni come quelli di prova l'aratura a 18 cm di profondità è il tipo di lavorazione che presenta la maggior costanza di risultati positivi e che in molti casi essa può essere sostituita vantaggiosamente dal lavoro del Rotavator con qualche eccezione riguardante il tipo di terreno tendenzialmente più compatto. L'aratura a profondità maggiore presenta invece un'azione discontinua, talora con effetti negativi piuttosto marcati e talora con effetti positivi; nella media triennale non risulta superiore all'aratura a 18 cm.

Con la coltura del mais nel primo anno emerge una certa qual superiorità dell'aratura a 36 cm, nel terreno di Mirafiori sia rispetto all'aratura a 18 cm che al lavoro del Rotavator, nel terreno di Poirino soltanto rispetto al lavoro del Rotavator. Nel secondo anno a Mirafiori non si hanno differenze mentre invece a Poirino si manifesta una differenza a favore della lavorazione con Rotavator nel confronto con le due profondità di aratura. Anche nel terzo anno a Mirafiori non si hanno differenze significative, mentre a Poirino ricompare la superiorità dell'aratura a 36 cm. Questi risultati discontinui possono essere messi in relazione a particolari situazioni del terreno, soprattutto nei riguardi dello stato idrico. Tuttavia nell'ambito della media del triennio compare una sola significatività nel terreno di Mirafiori a favore dell'aratura a 36 cm rispetto alla lavorazione con Rotavator, per cui anche per questa coltura e per entrambi i tipi di terreno, si può affermare che l'aratura alla profondità di 18 cm presenta una notevole continuità di efficacia, anche se talora in circostanze particolari può essere superata dagli altri due tipi di lavorazione a confronto.

Sulla scorta dei risultati ottenuti nel triennio con le due colture del frumento e del mais sembrerebbe pertanto potersi formulare questo giudizio sintetico; l'aratura eseguita alla pro-

fondità di 18 cm ha dimostrato di essere per i due terreni di prova il tipo di lavorazione mediamente più rispondente, suscettibile di mantenere nel tempo continuità di efficacia senza indurre in coincidenza di circostanze sfavorevoli soprattutto legate alle condizioni di eccessiva o carente umidità del terreno effetti marcatamente negativi. La lavorazione eseguita con il Rotavator a parità di profondità offre in linea generale la possibilità di essere sostituita senza inconvenienti al normale lavoro di aratura, con qualche eccezione legata soprattutto alle condizioni di eccessiva umidità del terreno tendenzialmente più compatto; come pure alle condizioni di umidità carente o eccessiva sono legati certi risultati ora positivi ora negativi indotti dall'aratura eseguita alla profondità di 36 cm. Per certi aspetti alcuni risultati forniti da queste prove possono apparire alquanto strani; al riguardo sembra necessario sottolineare il fatto che essi sono stati ottenuti in terreni caratterizzati nella loro composizione granulometrica dalla predominanza del limo, ossia in terreni che se pur costituiti da particelle abbastanza attenuate tuttavia difettano di quegli elementi colloidali che condizionano la strutturabilità. Per questa ragione terreni siffatti presentano nei riguardi della lavorabilità le caratteristiche negative dei terreni argillosi senza per altro possederne le positive peculiarità.

In linea generale si può dire che i risultati ottenuti costituiscono una conferma di quelli già acquisiti con le esperienze del primo ciclo quadriennale (1955-58); qualche risultato diverso da quelli precedenti, nonostante si operasse nello stesso ambiente pedoclimatico, sta a dimostrare che l'argomento non è di facile codificazione per cui volendo scostarsi da quello che per molti terreni del genere può essere ritenuto il tipo di lavorazione più rispondente e più consigliabile (aratura a 18-20 cm), è giocoforza operare con cognizione di causa; si vuol alludere alla necessaria e precisa conoscenza dei rapporti che intercorrono fra la natura del terreno, le sue condizioni di umidità, le caratteristiche dello strumento di lavorazione, la profondità di lavoro e la reattività delle diverse colture sia erbacee che arboree.

Dall'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee della Università di Torino, giugno 1962.

Résumé. — *On réfère les résultats d'essais de labourage de sol effectués au cours du triennat 1959-61 par la Séction Agronomique du C.N.M.A. sur deux différents types de sol. La recherche concernait la comparaison entre outils renversants (charrue) et tournants (Rotavator) et entre deux profondeurs de labourage pour la charrue. La vérification des effets productifs sur les cultures du blé et du mais (ce dernier en culture aride et irrigable) a mis en évidence effets favorables ou défavorables aux types d'outils et aux profondeurs de labourage en relation avec les conditions pédologiques, culturelles et climatiques.*

Summary. — *Experiment were carried out on soil tillage during the years 1959-60-61 by the Agronomic Section of the C.N.M.A. In two different types of soil, trials were made to compare the work of turning (plough) and rotary (Rotavator) tools. The plough was emploied with two tillage depths. Wheat and maize (the latter irrigated and non irrigated) yields showed the variable effects of implement's type and of tilling's depth in respect to the pedological's conditions and cultivation's and climate's situations.*

Prof. ENZO BORELLO

L'assorbimento nell'ultravioletto di molecole contenenti l'ossiminogruppo.

Riassunto. — *Lo studio degli spettri ultravioletti di numerose gliossime ha permesso di stabilire alcune regole di carattere generale relative alle caratteristiche spettroscopiche dei principali cromofori presenti in queste molecole.*

L'applicazione di queste regole ha portato alla risoluzione di alcuni problemi strutturistici da lungo tempo discussi e controversi. In particolare viene dimostrata la struttura piana per gli isomeri anti, che danno i sali complessi rossi col nichel, e la struttura non planare per gli isomeri sin ed amfi. Viene pure discusso un altro caso interessante di isomeria relativo alle aminogliossime alle quali spetterebbe in realtà una struttura monoossiminica.

Lo studio degli spettri ultravioletti delle molecole contenenti l'ossiminogruppo venne iniziato alcuni anni fa per risolvere certe questioni strutturistiche relative alle gliossime [1,2].

Le conclusioni cui si pervenne dall'esame degli spettri di numerose ossime possono essere riassunte nel modo seguente:

1) il gruppo ossiminico isolato (cromoforo $=C=NOH$) assorbe verso 190 mμ (λ_{max}) e possiede un coefficiente d'estinzione nel massimo (ε_{max}) di circa 5000

2) la presenza di due o più gruppi ossiminici isolati non altera la posizione del massimo d'assorbimento; i coefficienti d'estinzione sono additivi

3) la coniugazione di un gruppo ossiminico col nucleo benzenico (cromoforo $\Phi—\underset{|}{C}=NOH$) provoca un forte spostamento batocromico ed un forte aumento di intensità ($\lambda_{max} \sim 250$ mμ $\varepsilon_{max} \sim 15000$)

4) la coniugazione di due gruppi ossiminici fra di loro (cromoforo HON=C—C=NOH) causa lo stesso aumento di intensità indicato al punto precedente, ma un effetto batocromico minore ($\lambda_{max} \sim 230$ mμ $\varepsilon_{max} \sim 15000$)

5) la coniugazione incrociata fra i due cromofori Φ—C=NOH e HON=C—C=NOH lascia inalterate le caratteristiche spettroscopiche del secondo ($\lambda_{max} \sim 230$ mμ $\varepsilon_{max} \sim 15000$) e dimezza l'intensità del primo ($\lambda_{max} \sim 250$ mμ $\varepsilon_{max} \sim 8000$).

L'applicazione di queste regole, che hanno carattere generale in assenza di gruppi capaci di perturbare fortemente la distribuzione degli elettroni ottici delle ossime, l'azione dei quali richiede un ulteriore studio attualmente in corso, ha permesso di risolvere alcuni problemi strutturistici che si vogliono qui brevemente riassumere.

La presenza degli assorbimenti indicati implica evidentemente una struttura piana dello scheletro dei vari cromofori; pertanto se una molecola contenente due o più cromofori non presenta uno degli assorbimenti caratteristici, essa non potrà assumere la struttura piana.

Per le gliossime è effettivamente questa la principale conseguenza della possibile esistenza degli isomeri anti, amfi e sin, secondo HANTZSCH e WERNER. Gli isomeri amfi e sin infatti, proprio a causa delle interazioni steriche degli ossiminogruppi tra di loro oppure con i sostituenti adiacenti, non potranno assumere configurazione piana. Gli assorbimenti di alcune gliossime isomere sono elencati nella tabella 1. Negli isomeri basso fondenti dei composti elencati nella tabella 1 (1) manca l'assorbimento caratteristico dei due ossiminogruppi coniugati tra di loro; l'assorbimento a 260 mμ è viceversa di intensità doppia di quanto ci dovremmo aspettare in base alle regole enunciate.

L'interpretazione è allora la seguente:

la coniugazione è interrotta tra i due ossiminogruppi perchè la molecola non è più piana trattandosi degli isomeri sin o amfi; le due parti della molecola si comportano indipenden-

(1) Fa eccezione la fenilaminobenzilgliossima.

TABELLA I.

	HON=C(—)—C(—)=NOH		HON=C(—)—Φ	
	λ_{max}	ε_{max}	λ_{max}	ε_{max}
metilanisilgliossima p.f. 213	228	17000	260	8000
» p.f. 126			266	16000
fenilaminobenzilgl. p.f. 158	233	14500	255	7000
» p.f. 174			255	13000
difenilgliossima p.f. 248	226	16000	240	16000
» p.f. 211			252	25000
» p.f. 160			248	24000
fenilanisilgliossima p.f. 223	231	15000	255	14000
» p.f. 185			260	30000

temente l'una dall'altra dal punto di vista dell'assorbimento ultravioletto.

Per la metilanisilgliossima infatti lo spettro sarà quello di una monossima aromatica e potrà essere paragonato a quello della anisaldossima:

metilanisilgliossima p.f. 126 — λ_{max} 266 ε_{max} 16000

anisaldossima — λ_{max} 260 ε_{max} 17000

Un caso analogo è quello della fenil aminobenzilgliossima p.f. 174 la quale assorbe a 255 mμ ed ha un coefficiente d'estinzione circa doppio di quello presentato a 255 mμ dal suo isomero a struttura piana.

Per la fenilanisilgliossima lo spettro sarà pure quello di una monossima aromatica, ma l'assorbimento a 260 mμ avrà intensità doppia, due essendo i gruppi HON=C(—)—Φ.

Si è infatti confrontato lo spettro di questo composto con quello di una soluzione equimolecolare di benzaldossima e di anisaldossima ($2{,}54 \cdot 10^{-5}$ moli/litro di ciascun composto) osservando una completa additività degli spettri:

fenilanisilgliossima p.f. 185 — λ_{max} 260 ε_{max} 30000

benzaldossima + anisaldossima — λ_{max} 261 ε_{max} 30000

La forma delle due curve è praticamente la stessa: i diagrammi log $D - \lambda$ sono quasi sovrapponibili.

La difenilgliossima è una delle poche gliossime di cui siano noti tutti gli isomeri previsti; soltanto l'isomero anti però possiede struttura piana mentre per gli altri due vale quanto si è detto per la forma basso fondente della fenilanisilgliossima ed i loro spettri sono simili a quello della benzaldossima, naturalmente con ε_{max} circa doppio.

difenilgliossima p.f. 211 — λ_{max} 252 ε_{max} 25000

difenilgliossima p.f. 160 — λ_{max} 248 ε_{max} 24000

bensaldossima — λ_{max} 252 ε_{max} 13000

Una ulteriore conferma dell'esattezza delle interpretazioni qui proposte si ha dalla spiegazione di un altro interessante caso di isomeria relativo alle aminogliossime. I composti studiati sono elencati nella tabella 2 con i loro assorbimenti nell'ultravioletto.

TABELLA 2.

		λ_{max}	ε_{max}
p-tolilaminogliossima	p f. 174	261	14000
»	p f. 166	255	10000
metilfenilaminogliossima	p.f. 174	255	12000
fenilfenilaminogliossima	p.f. 187	255	27000
»	p.f. 124	252	24000
di-fenilaminogliossima	p.f. 217	260	28000

Si nota immediatamente che tutti questi composti hanno spettro molto simile, differenziabile unicamente per la diversa intensità dell'assorbimento. Manca in ogni caso l'assorbimento caratteristico dei due ossiminogruppi coniugati fra di loro; d'accordo con quanto vale per le altre gliossime si deve quindi ammettere una interruzione della coniugazione tra i due ossiminogruppi ed una non planarità di tutte queste molecole.

Una osservazione della tabella precedente ci dice però che questo non è sufficiente alla interpretazione dello spettro.

Infatti, se le p-tolilaminogliossime

$$CH_3—\Phi—C(NOH)C(NOH)NH_2$$

con i cromofori $\Phi—\underset{|}{C}=NOH$ e $=C=NOH$ hanno gli assorbimenti nella regione prevista, altrettanto non può dirsi degli altri composti. La metilfenilaminogliossima

$$CH_3—C(NOH)C(NOH)—NH—\Phi$$

non dovrebbe assorbire per lunghezze d'onda < 210 mμ poichè non vi è nessuna coniugazione tra i diversi cromofori. Le due fenilfenilaminogliossime dovrebbero assorbire entrambe a ~ 255 mμ, come in realtà avviene, ma con intensità metà di quella realmente osservata poichè in esse è contenuto un solo cromoforo $\Phi—\underset{|}{C}=NOH$. La di-fenilaminogliossima dovrebbe assorbire soltanto per lunghezze d'onda < 210 mμ.

L'interpretazione degli spettri diviene viceversa facile se, sempre mantenendo l'ipotesi della non planarità della molecola, si ammette che la formula di struttura non sia quella di gliossima ma la seguente, ottenuta dalla prima mediante una prototropia

$$R'—\underset{\underset{NOH}{\|}}{C}—\underset{\underset{NHOH}{|}}{C}=N—R$$

dove R è l'idrogeno oppure il fenile ed R' può essere un arile od un alchile. Per la di-fenilaminogliossima questa trasposizione può evidentemente avvenire due volte.

Compare in queste formule un nuovo cromoforo $\Phi—N=\underset{|}{C}=$ e possiamo ammettere che le sue caratteristiche spettroscopiche siano le stesse che per il $\Phi—\underset{|}{C}=NOH$, il che del resto è confermato dall'esame della metilfenilaminogliossima la quale assorbe a 255 mμ con $\varepsilon_{max} = 12000$.

Allora le due fenilaminogliossime verranno a possedere due cromofori $\Phi—\underset{|}{C}=NOH$ e $\Phi—N=\underset{|}{C}=$ di identiche caratteri-

stiche e non coniugati fra di loro per cui si avrà il raddoppio del coefficiente d'estinzione, analogamente a quanto si verifica per la di-fenilaminogliossima contenente due gruppi Φ—N=C=.

Per quanto riguarda la causa della non planarità della molecola si può ritenere, come ipotesi di lavoro, che essa sia la stessa di quella che si verifica nelle gliossime delle forme sin e amfi, poichè l'ossiminogruppo è sostituito nelle aminogliossime dal gruppo —NHOH per il quale non è più impedita la rotazione attorno al legame C—N.

Occorre però tener presente la nuova complicazione nello studio della stereochimica di questi composti, derivante dal fatto che il fenile legato all'azoto potrà assumere due posizioni ben determinate nello spazio.

Istituto Chimico della Università di Torino.

BIBLIOGRAFIA

[1] E. Borello e A. Catino, « Ann. di Chimica » 46, 571, (1956).
[2] E. Borello, Atti Acc. Sc. Torino, maggio 1959.
[3] B. Jerslev, Nature 180, 1410 (1957).
[4] Buu-Hoi e P. Cagniant, « J. Chim. Phys. », 62, 131 (1945).

Summary. — *From the study of the ultraviolet spectra of several glyoximes it has been possible to state some general rules related to the spectroscopic properties of the principal chromophores of this class of compounds.*

The application of these rules has lead to the resolution of structural problems of the syn, anti and amphy isomers of the glyoximes. In effect the syn and amphy isomers cannot take up a planar structure because the reciprocal steric interactions of the oximinic groups. Their ultraviolet spectra do not exhibit the characteristic absorptions of the chromophore HON=C—C=NOH.

Another type of isomerie presented from the aminoglyoximes is discussed on the basis of the spectra. This class of compounds also do not absorbes in the spectral region of the chromophore HON=C—C==NOH *and the spectroscopic features are interpreted with a monoximinic formula.*

Prof. GUIDO SASSO

Saggi di coltivazione in ambiente ipogeo di *Agrostis alba L.* e *Lactuca sativa L.* seminate in *cellager*.

Riassunto. — *Il programma di ricerche della « Operazione 700 ore sotto terra » effettuata dal 6 agosto al 7 settembre 1961, prevedeva alcuni saggi di coltivazione in* cellager *di* Agrostis alba L. *e* Lactuca sativa L., *con la mira di accertare il comportamento delle due specie nel particolare ambiente ipogeo. Sono illustrati in questa nota i risultati conseguiti.*

Da qualche tempo la ricerca scientifica si è rivolta ad indagare sulla possibilità di vita dell'uomo in ambiente ipogeo; in particolare l'interesse per queste ricerche si è fatto più vivo in relazione all'ipotesi di utilizzare certi sistemi sotterranei naturali in veste protettiva contro le radiazioni atomiche. Pertanto gli studiosi di questi problemi hanno ritenuto opportuno di orientare le loro indagini sull'accertamento delle condizioni di abitabilità dell'ambiente ipogeo per periodi di tempo piuttosto lunghi.

Ricerche indirizzate a questo scopo coinvolgono ovviamente un numero rilevante di aspetti di natura biologica, ecologica e psicologica. Un tentativo in questo senso, volto a trovare su basi scientifiche risposte circostanziate ai molti interrogativi sollevati dal tema fondamentale dell'abitabilità dell'ambiente ipogeo, è stato condotto a termine tra il 6 agosto e il 7 settembre 1961 da un gruppo di ricercatori appartenenti al Gruppo Speleologico Piemontese CAI-UGET di Torino. La spedizione scientifica realizzata dopo accurata e meticolosa preparazione assunse la denominazione di « *Operazione 700 ore sotto terra* »; essa venne effettuata con la collaborazione di

diversi Istituti universitari ed Enti interessati a queste ricerche. Come ambiente operativo venne scelta la Grotta del Caudano, posta a quota 780-827 m.s.m. nel comune di Frabosa Sottana in provincia di Cuneo; questo bacino sotterraneo è costituito da un complesso di caverne aventi uno sviluppo di 3 km circa ed è interessato dal percorso di due fiumi. La scelta della Grotta del Caudano era essenzialmente dovuta alla facilità di accesso al sistema sotterraneo e alla possibilità di allacciamento della caverna alla rete dell'energia elettrica.

Fra i diversi aspetti (chimici, fisici, biologici, ecologici, psicologici, ecc.) che il programma di ricerca del Gruppo Speleologico CAI-UGET prevedeva di indagare, figurava anche quello della verifica della rispondenza dell'ambiente ipogeo all'allevamento di specie erbacee. Essendo note le esperienze di coltivazione in *cellager* in corso nei laboratori dell'Istituto di Agronomia generale e coltivazioni erbacee dell'Università di Torino e della Sezione Agronomica del Centro Nazionale Meccanico Agricolo del C.N.R., fu ravvisato l'interesse di effettuare nell'ambiente ipogeo alcuni saggi colturali con l'impiego di questo substrato; in effetti i motivi che orientarono verso questo tipo di coltivazione erano soprattutto costituiti dalle prerogative del substrato stesso in ordine alle sue peculiari caratteristiche di leggerezza, di trasportabilità e di capacità per l'acqua.

Il *cellager* è costituito di cellulosa alveolare in falda continua, resa fortemente spugnosa mediante un particolare procedimento di preparazione industriale; le caratteristiche più interessanti di questo substrato sono quelle idrologiche, in quanto con un peso specifico apparente di 0,04 g/cm^3 esso è in grado di trattenere l'acqua al limite di sgocciolamento in ragione di 15 volte il suo peso, capacità idrica corrispondente in volume al valore di 0,6 g/cm^3. Il comportamento del *cellager* nei riguardi dell'acqua è definito da un basso potenziale capillare; ripetute determinazioni eseguite con il tensiometro di Richards hanno messo in evidenza che il potenziale capillare ha un valore minimo (0,01 atm.) fino a un contenuto di acqua pari a circa il 40% di quella trattenuta al limite di sgocciolamento mentre esso raggiunge il valore di 1 atm. (forza succhiante di pF = 3) per un contenuto di acqua del 15%. Questi dati significano che il *cellager* permette di trasportare in condizione statica una note-

vole quantità di acqua libera, quantità pari a circa la metà del suo volume e a 10 volte il suo peso; esso può quindi essere definito un materiale idrofilo leggerissimo, dotato di elevata capacità idrica. La condizione nella quale l'acqua si trova contenuta nel substrato concorre a spiegare la rispondenza del *cellager* alle esigenze fisiologiche delle piante; infatti ripetute prove di laboratorio hanno dimostrato che questo substrato possiede la peculiarità di permettere la germinazione dei semi e il primo sviluppo delle plantule di molte specie erbacee ed arboree. L'accrescimento delle piante allevate nel *cellager* avviene a carico delle sole riserve nutritive del seme; infatti la natura cellulosica del materiale non consente, quanto meno allo stadio attuale delle ricerche, l'impiego di soluzioni nutritive le quali favoriscono un rapido sviluppo della microflora cellulosolitica, con effetti inibitori sull'accrescimento delle piantine allevate e demolizione più o meno rapida dello stesso substrato. Per questi scopi colturali viene usato *cellager* di diversi tipi, i quali si presentano allo stato secco in fogli di 0,2-0,3 cm di spessore, a seconda del tipo e del grado di pressatura; i due tipi più comunemente impiegati assumono dopo umettazione e relativo rigonfiamento spessori rispettivamente di 0,8 e 1,6 cm. Il *cellager* è stato fino ad ora utilizzato soprattutto per la coltivazione di un tappeto erboso trasportabile costituito da *Agrostis* sp. e denominato pratospugna.

Per l'effettuazione di questi saggi colturali in ambiente ipogeo furono scelte due specie entrambe rispondenti alla coltivazione in *cellager*: *Agrostis alba L.* e *Lactuca sativa L.*; le due specie si erano dimostrate in ripetute prove di laboratorio atte ad essere coltivate in *cellager* con possibilità di vita di circa 2 mesi dalla germinazione. Il materiale di prova fu preparato secondo la normale tecnica di semina del pratospugna caratterizzato per scopi decorativi da coltura molto fitta; per entrambe le specie fu impiegata una quantità di seme pari a 0,02 g/cm^2 distribuita uniformemente sul substrato. Il *cellager* usato aveva spessore di 1,6 cm dopo umettazione e fu impiegato in pezzi quadrati di 20 cm di lato.

Il criterio d'impostazione delle esperienze fu quello di verificare il comportamento delle due specie nell'ambiente ipogeo, assumendo come termine di paragone per l'ambiente epigeo il

laboratorio della Sezione Agronomica del C.N.M.A. a Mirafiori (Torino). Per ciascuna delle due specie considerate si avevano i seguenti quattro trattamenti:

A) Coltura seminata il 17/7 e allevata in laboratorio dal 17/7 al 7/9.

B) Coltura seminata il 17/7 e allevata in laboratorio dal 17/7 al 6/8, trasferita e allevata in caverna dal 7/8 al 7/9.

C) Coltura seminata il 7/8 e allevata in laboratorio dal 7/8 al 7/9.

D) Coltura seminata il 7/8 e allevata in caverna dal 7/8 al 7/9.

La prova fu impostata con 2 repliche per ogni trattamento. Il programma di ricerca così formulato aveva in mira di accertare la reattività delle due specie alle condizioni ecologiche dell'ambiente ipogeo; in particolare avrebbe dato modo di constatare sia il comportamento della coltura allevata per il periodo di 21 giorni in ambiente epigeo e successivamente trasferita in caverna con repentino cambiamento delle condizioni termoigrometriche, come pure quello della coltura seminata e allevata totalmente in caverna.

Durante tutto il periodo dell'esperimento, nella caverna nella quale erano dislocate le colture in *cellager*, la temperatura si mantenne mediamente sui 10 °C mentre l'umidità relativa dell'aria era del 100%. Nell'ambiente epigeo di controllo (laboratorio) la temperatura oscillò invece mediamente durante il periodo di prova fra 20 e 29 °C con umidità relativa dell'aria variabile fra il 40 e il 55%; appare evidente come i due ambienti fossero dal punto di vista termoigrometrico nettamente differenziati. Al riguardo delle condizioni ambientali l'unico elemento che risultava uguale era quello della luce, ottenuta in entrambi i casi artificialmente mediante lampade elettriche a fluorescenza; all'uopo furono impiegate speciali attrezzature di illuminazione equipaggiate con tubi fluorescenti Philips TL 55, aventi una temperatura di colore di 6500 °K. Le colture erano poste a 25 cm dalle lampade le quali fornivano a quella distanza una intensità luminosa di 3000 lux; il fotoperiodo venne costantemente mantenuto della durata di 12 ore.

Le colture erano poste in apposito recipiente di plastica atto a contenere l'acqua di umettazione, la quale veniva aggiunta a norma del bisogno e precisamente ogni giorno in laboratorio usando acqua potabile e ogni due giorni in caverna impiegando acqua del fiume. L'andamento dello sviluppo delle colture venne seguito con l'annotazione del momento della nascita delle piantine, con la misurazione settimanale dell'altezza fogliare e con osservazioni sullo stato generale della vegetazione; nella tabella 1 sono riportati i dati raccolti, i quali mettono in evidenza alcuni fatti interessanti che si possono così riassumere.

Entrambe le specie hanno reagito negativamente, ma in misura diversa, al trasferimento dall'ambiente epigeo a quello ipogeo (trattamento B); più segnatamente *Agrostis alba* ha dimostrato di risentire sfavorevolmente del rapido cambiamento delle condizioni ecologiche, denunciando un forte rallentamento di sviluppo nei confronti del trattamento A (ambiente epigeo). *Lactuca sativa* malgrado la temperatura piuttosto bassa della caverna è germinata velocemente (trattamento D) e il suo ritmo di accrescimento è stato di poco inferiore a quello avutosi in laboratorio (trattamento C); *Agrostis alba* ha invece denunciato in caverna un ritardo di germinazione di ben nove giorni, dimostrando anche successivamente un ritmo di accrescimento più lento. Nell'ambiente ipogeo entrambe le specie furono danneggiate dallo sviluppo sul *cellager* di miceli fungini; in particolare ne soffrì l'*Agrostis* del trattamento B mentre la *Lactuca* del trattamento omologo manifestò pure a questo riguardo una più spiccata dote di resistenza. Anche in laboratorio (trattamenti A e C) si ebbe qualche sviluppo di miceli fungini, limitatamente però all'*Agrostis* del trattamento A e in misura molto modesta. In complesso si può affermare che *Lactuca sativa* nei confronti di *Agrostis alba* ha dimostrato maggior capacità di adattamento al particolare microclima della caverna di prova.

I confronti effettuati al termine dell'esperimento fra le colture allevate in caverna e quelle allevate in laboratorio misero in evidenza in tutti i casi un più o meno accentuato stato di ingiallimento delle colture sviluppatesi in ambiente ipogeo.

Sulla scorta delle osservazioni che precedono sembrerebbe potersi affermare una sufficiente rispondenza dell'ambiente

TABELLA 1. — *Quadro schematico dei saggi di coltivazione in* cellager *di* Agrostis alba L. *e* Lactuca sativa L. *e dati medi dei controlli sullo sviluppo in altezza delle plantule.*

Specie	Trattamento	Periodi e ambienti di coltura		Data di germinazione	Date di controllo dell'altezza media delle plantule (cm)					
		In ambiente epigeo	In ambiente ipogeo		6/8	12/8	19/8	26/8	2/9	6/9
AGROSTIS ALBA	A	17/7 - 7/9		21/7	3,1	4,0	5,1	5,2	5,2	5,2
	B	17/7 - 6/8	7/8 - 7/9	21/7	3,1	3,7	3,7	3,7	3,8	4,0
	C	7/8 - 7/9		11/8	—	0,8	2,1	2,9	3,8	3,9
	D		7/8 - 7/9	20/8	—	—	—	1,3	2,0	2,5
LACTUCA SATIVA	A	17/7 - 7/9		19/7	3,0	4,9	5,4	5,7	5,7	5,7
	B	17/7 - 6/8	7/8 - 7/9	19/7	3,0	3,3	4,0	4,8	4,8	4,8
	C	7/8 - 7/9		9/8	—	2,1	3,0	4,6	5,5	5,6
	D		7/8 - 7/9	10/8	—	—	1,9	3,6	4,6	4,6

Nell'ambiente epigeo (Laboratorio del C.N.M.A. a Mirafiori): temperatura = 20-29 °C, umidità relativa dell'aria = 40-55%.
Nell'ambiente ipogeo (Grotta del Caudano): temperatura = 10 °C, umidità relativa dell'aria = 100%.
In entrambi gli ambienti condizioni costanti di illuminazione artificiale con intensità di 3000 lux e durata di 12 ore.

ipogeo di prova a colture del tipo descritto, ovviamente con l'impiego di una adeguata sorgente di illuminazione artificiale.

Particolarmente interessante appare l'accertamento della possibilità di coltivare nelle condizioni ecologiche dell'ambiente ipogeo, specie caratterizzate da modeste esigenze termiche nei riguardi della germinazione e del primo periodo di sviluppo delle plantule; specie che come *Lactuca sativa* siano suscettibili di sopportare semine molto fitte e di poter fornire in un tempo abbastanza breve una discreta quantità di vegetazione fogliare, atta ad essere eventualmente utilizzata per alimentazione umana.

Nel quadro delle indicazioni raccolte si ritiene opportuno accennare anche al risultato positivo fornito dai saggi di conservazione in caverna del *cellager* allo stato secco, opportunamente seminato con le due specie oggetto delle esperienze e protetto da involucro di politene.

Senza voler entrare nel merito delle possibilità applicative ed avveniristiche delle colture in *cellager*, che mantengono per ora un quasi esclusivo interesse scientifico, non appare fuori luogo sottolineare nei riguardi di quelli che erano i presupposti dell'operazione speleologica, la favorevole influenza che queste colture esercitarono sui componenti della spedizione. Infatti nel non breve tempo di permanenza in caverna, nel precario stato di isolamento assoluto dall'ambiente esterno, la vista di queste colture di modeste dimensioni ma dotate di vita e di elevato effetto cromatico, rappresentò nel generale grigiore dell'ambiente, un fattore psicologico di importanza non trascurabile.

Si ringrazia il Dott. Alessandro GALLICE, componente del Gruppo Speleologico dell'« Operazione 700 ore sottoterra » per la collaborazione data alle osservazioni e alle misure effettuate in caverna.

Dall'Istituto di Agronomia generale e Coltivazioni erbacee della Università di Torino, giugno 1962.

Résumé. — *Le programme de recherches de l'« Opération 700 heures sous terre » qui eut lieu du 6 août au 7 septembre 1961 prévoyait quelques essais de culture en* cellager *de* Agrostis alba L. *et* Lactuca sativa L. *dans le but de vérifier le comportement de ces deux espèces dans le spécial milieu hypogeé. Dans ce rapport sont illustrés les résultats obtenus.*

Summary. — *The research programme of the « Seven hundred hours below earth operation » which took place from the 6 th. of August till the 7 th. of September 1961 foresaw some culture essays in* cellager *of* Agrostis alba L. *and* Lactuca sativa L. *so as to verify the behavior of these two species in the special hypogeum medium. In this report are illustrated the results obtained.*

Prof. FRANCESCO SAJA

Vicende economiche della viticoltura italiana.

Riassunto. — *Nella nota sono poste in evidenza le fondamentali vicende economiche della viticoltura italiana dalla unificazione del regno al 1961.*

Sul finire del secolo scorso contrasti di natura politica con la Francia arrestano prima la vigorosa espansione della viticoltura italiana e ne causarono poi la successiva recessione.

Dall'inizio del secolo sino alla fine dell'ultima guerra, si susseguono fasi di relativa prosperità a periodi di svilimento del prodotto che incontra difficoltà crescenti ad essere esportato e venduto sul mercato interno, perchè, nonostante le negative vicende, la produzione complessiva dell'uva e del vino registra un sensibile aumento.

Solo dopo l'ultimo conflitto con la comparsa nella nostra agricoltura di nuovi e potenti mezzi di produzione in misura ragguardevole e con la caduta del prezzo delle uve, sembra aprirsi per la viticoltura italiana la via obbligata per una recessione della superficie vitata e forse della produzione.

L'intenso esodo degli agricoli e il connesso aumento dei salari agricoli sono destinati ad allargare notevolmente l'area dei terreni marginali, i quali per la scarsa misura del prodotto economico più non riescono a remunerare il molto lavoro che la coltivazione della vite richiede. È presumibile pertanto che parte delle alte terre vitate di montagna e collina siano destinate a colture che promettono una redditività superiore a quella che attualmente si può ottenere dalla viticoltura.

Il passaggio dalla viticoltura ad altre colture meno attive sarà lento e difficile, ma esso va incoraggiato perchè corrisponde ad insopprimibili esigenze economiche.

All'unificazione politica dell'Italia, subito dopo l'immatura scomparsa del grande statista piemontese, il Conte Camillo Benso di Cavour, gli uomini pensosi e più disinteressati consideravano con apprensione e profondo turbamento l'attenzione

eccessiva che i governi dedicavano ai temi di politica estera e di tattica parlamentare; il conte Jacini, ad esempio, ripetutamente ricordò al parlamento che l'agricoltura rappresentava per l'Italia il problema di gran lunga più importante e urgente, e Sonnino insisteva che il benessere della popolazione doveva costituire la principale preoccupazione delle categorie privilegiate.

Questi riformatori di tendenze conservatrici erano quindi d'accordo con Bertani e con gli altri che propugnavano una inchiesta parlamentare sulle condizioni dell'agricoltura: ma nè la commissione che fu allora nominata, nè i singoli investigatori come Sonnino, Franchetti e Fortunato, incontrarono molto entusiasmo nel corso delle loro inchieste, in quanto la coscienza della nazione non era ancora molto sensibile e gli agricoltori erano generalmente restii a fornire dati precisi sulle condizioni dell'agricoltura nel timore che di questi ci si servisse per aumentare il loro imponibile.

La commissione parlamentare iniziò i suoi lavori nel 1877, otto anni dopo presentava alla Camera una relazione che tracciava un quadro deprimente dell'agricoltura italiana. I proprietari consumavano l'intero loro reddito e avevano scarsi margini di profitto per le riserve d'emergenza o per reinvestimenti nella terra.

Uno dei principali ostacoli al progresso dell'agricoltura era costituito dal pesante debito pubblico e dalla conseguente necessità di imposte elevate. Nel 1876 Minghetti era riuscito infine a portare il bilancio dello Stato ad un pareggio apparente, ottenuto soltanto non tenendo conto delle spese destinate alla costruzione di strade ferrate; ciò nonostante si disse allora che questa eccedenza nelle entrate aveva in realtà rovinato la prosperità nazionale perchè derivava da una tassazione esorbitante. Le guerre del Risorgimento non erano state ancora pagate; i larghi deficit degli anni dal 1861 al 1876 soffocavano ancora il reddito nazionale ed i beni ecclesiastici erano stati venduti quasi senza che ne restasse il segno. Ferrovie, strade, navi, armi e scuole, dovettero essere approntate in misura maggiore di quanto sarebbe stato finanziariamente possibile ed era difficile stabilire con esattezza il punto in cui ciò sarebbe diventato troppo rischioso per essere consigliabile. Quando la

Sinistra giunse al potere nel 1876, venne data un'importanza molto minore al pareggio del bilancio, ma con leggerezza vennero stanziate nuove spese in una assurda sopravalutazione dell'effettiva forza economica della nazione, e ciononostante Cairoli tentò di abolire l'imposta sul macinato, diminuendo così le entrate. Questo tributo sulla macinazione del grano aveva deliberatamente preso di mira il povero, che non solo consumava più pane del ricco, ma spendeva una percentuale molto maggiore del suo reddito in alimenti a base di farina. Dal punto di vista finanziario quest'imposta era così necessaria che in un primo tempo il Senato rifiutò di consentire alla sua abolizione, ma il governo dimostrò la sua risolutezza nominando cinquanta nuovi senatori e la proposta venne alla fine approvata, quando le elezioni del 1880 confermarono la Sinistra al potere. Senza i 60 milioni di lire che l'imposta sul macinato forniva, e con un'imposta sul sale ridotta, lo Stato si avviava però alla bancarotta, ed il ministro delle finanze, Grimaldi, si dimise in segno di protesta.

Ma il ristagno agricolo era dovuto solo in parte all'azione od all'inazione governativa, la causa fondamentale era la mancanza dei capitali necessari ad effettuare il trapasso da una agricoltura destinata a coprire esclusivamente il fabbisogno interno ad una produzione capace di competere sul mercato internazionale. Una volta che le linee ferroviarie attraverso il Moncenisio e il Brennero aperseto l'Italia alla concorrenza straniera e la esposero a maggiori fluttuazioni dei prezzi, le zone più arretrate del paese videro venir meno quella protezione artificiale che le aveva tenute fino ad allora in uno stato d'isolamento. Questo contatto con un mondo più vasto ebbe, per esempio, la conseguenza che durante la guerra civile americana e nel periodo immediatamente successivo vennero messe a coltura delle terre che potevano essere remunerative solo ad un livello di prezzi elevato, e gravi perdite furono sofferte quando la cessazione delle ostilità portò ad una nuova contrazione della domanda.

Quando, dopo il 1880, la navigazione a vapore portò ad una riduzione del costo dei trasporti marittimi fino ad oltre il sessanta per cento, l'invasione di cereali a buon mercato cui fu soggetta l'Europa causò la crisi più grave, il prezzo del

frumento cadde, dalle 30 lire del gennaio 1880, a 22 lire al quintale nel giro di alcuni anni.

Non fu un guadagno senza contropartita la circostanza che la filossera in Francia avvantaggiò artificialmente la produzione dell'uva italiana, facendo così per un certo tempo dell'Italia il principale produttore di vino in Europa. Tra il 1874 ed il 1890 l'area destinata ai vigneti aumentò da due a quattro milioni di ettari, a scapito di alberi da frutta, castagni, noci e persino, in Puglia ed in Sicilia, di piantagioni di olivi centenari. La produzione annua di vino salì in questo periodo da 27 a 36 milioni di ettolitri e vi fu un forte aumento della esportazione verso la Francia, dove l'alta gradazione ed il forte colore rendeva i vini italiani adatti per il taglio.

Poi, nel 1888, la rottura commerciale con la Francia rovesciò improvvisamente questa tendenza e provocò una crisi di sovraproduzione, di cui l'Italia meridionale sopportò le più gravi conseguenze, dato che era lì che il clima più adatto e la mano d'opera a buon mercato avevano favorito in modo particolare l'impianto di nuovi vigneti.

Le nuove coltivazioni non erano state accompagnate da miglioramenti nella produzione del vino e dalla ricerca di mercati sicuri. Ci si accorse troppo tardi che la produzione di vini per l'esportazione stava diventando un processo troppo altamente specializzato per i piccoli produttori che non sapevano nulla dei gusti stranieri e non riuscivano a mantenere costante la qualità del loro prodotto. La conseguenza fu che i prezzi subirono un improvviso tracollo e che i fallimenti furono numerosi in tutto il Mezzogiorno.

In coincidenza delle vicende ricordate, la viticoltura aveva raggiunto le più elevate manifestazioni, nel volume della produzione, del reddito relativo e nella misura del prodotto esportato. Verso la fine del secolo, la coltura specializzata della vite si estendeva a 887 mila ettari di terra, e quella in coltura promiscua era valutata a 3.467 mila ettari, da cui si otteneva una produzione complessiva di circa 60 milioni di quintali di uva.

Il valore della produzione lorda che nel quinquennio 1861-65 era di 802 milioni di lire, nel periodo 1896-1900 aveva raggiunto un miliardo e 698 milioni pari al 31,29% del totale della produzione lorda dell'agricoltura italiana.

Grosso modo, il 10% della superficie coltivata a vite contribuiva alla formazione del prodotto lordo dell'agricoltura nella misura di poco inferiore al 32%, a quel tempo il vigneto specializzato poteva raggiungere e superare anche le mille lire per ettaro di produzione, dove dalla stessa superficie si poteva ottenere 8-10 quintali di grano, il cui valore complessivo non superava le 300 lire.

La prevalenza di terre collinari congiunta all'esuberante disponibilità di lavoro spiega il moltiplicarsi a quel tempo della superficie vitata oltre i limiti delle capacità industriali e commerciali; vogliamo dire che all'espansione della coltura mancò quella dell'industria enologica capace di valorizzare il prodotto attraverso più perfezionati metodi di vinificazione e guadagnare nuovi e più sicuri mercati su cui esitare l'eccedenza della produzione.

Storicamente la prima crisi vinicola italiana viene imputata alla scarsa saggezza politica di Crispi che fece naufragare gli accordi commerciali con la Francia, a cui l'Italia vendeva da due a tre milioni di quintali di vino all'anno, ma è probabile che la rottura dell'equilibrio del mercato sarebbe stata forse ritardata, evitata no, perchè con la ricostituzione dei vigneti filosserati e l'entrata in produzione degli impianti algerini, la Francia poteva fare a meno del vino italiano.

Che il motivo occasionale della prima crisi viticola sia di natura politica non saremo noi a negarlo, ma le cause di fondo vanno ricercate nel mutato equilibrio tra produzione e capacità di assorbimento dei tradizionali mercati, e nella insufficienza nostra a guadagnare quelli transoceanici.

La più robusta e perfezionata industria enologica francese ricorse all'acquisto dei vini italiani per alimentare le ricche correnti di esportazione che essa aveva con i paesi dell'Europa e dell'America, a cui avremmo potuto in parte sostituirci se l'industria italiana del vino avesse potuto e saputo approfittare della favorevole occasione.

Grosso modo, la prima crisi viticola italiana è avvenuta quando la superficie vitata aveva raggiunto il massimo di estensione e da allora il frequente succedersi di squilibri di mercato dovuti all'eccesso di produzione o a pesanti interventi fiscali, o al moltiplicarsi di parassiti vegetali e soprattutto

animali che hanno determinato l'innalzamento dei costi di produzione, la nostra viticoltura, salvo brevi pause nei periodi di profondi sconvolgimenti monetari, non ha più conosciuto l'antica prosperità.

Nel 1874 la superficie vitata era valutata a 1.870 mila ettari, raggiungeva il massimo nel 1899 con 4.074 mila ettari, per alcuni; per altri invece avrebbe toccato i 4.354 mila ettari (1) e da allora la viticoltura registra una graduale e lenta restrizione.

Alla vigorosa espansione della vite nel corso dell'ultimo trentennio del secolo scorso parteciparono, sia pure in misura diversa, quasi tutte le regioni d'Italia, ma il contributo maggiore all'accrescimento della superficie vitata sembra dovuto all'Emilia, al Veneto, alla Toscana, alle Marche e alle Puglie, dove si ebbero incrementi superiori ai 200 mila ettari, per ciascuna regione, a cui seguono il Piemonte, la Lombardia, l'Umbria e la Campania con circa centomila ettari. In altre regioni l'incremento della viticoltura è stato contenuto in alcune decine di migliaia di ettari, e in alcune come la Basilicata, la Liguria e la Calabria registra invece una lieve flessione.

Complessivamente nel periodo indicato la coltura della vite venne cresciuta di una superficie valutata tra 2.200 mila a 2.477 mila ettari, alla ragguardevole cadenza di 70-80 mila ettari per ciascuna annata.

Estesi seminativi semplici dell'Emilia e del Veneto vennero trasformati in seminativi arborati, pendici collinari boschive della Toscana, delle Marche e del Piemonte lasciarono il posto a densi vigneti, nelle Puglie anche secolari uliveti vennero sacrificati, con scarsa previdenza, all'inebriante ampelidea.

L'imponente trasformazione colturale avvenuta spontaneamente senza mutui di favore o di gratuiti contributi, testimonia ad un tempo dell'immensa profusione di lavoro dedicato dalle genti dei campi alla viticoltura, e dell'esistenza di un mercato che remunerava i prodotti vitivinicoli in misura relativamente soddisfacente.

---

(1) Vedi G. Dalmasso, « Atti del congresso agrario », Casale M. 1947, pag. 24; e M. Bandini, *Cento anni di storia agraria italiana*, Roma 1957, pag. 84.

Purtroppo l'evoluzione economica doveva modificare profondamente la facile situazione e a partire dal primo decennio del nostro secolo s'iniziava per la viticoltura un lungo periodo che perdura tutt'ora durante il quale i viticoltori hanno conosciuto più amarezze che soddisfazioni.

All'espansione di fine secolo succede un lungo periodo di recessione durante il quale la viticoltura registra una graduale, lenta, ma inesorabile restrizione compresa tra i 300 e i 500 mila ettari che sono destinati ad altre colture e in alcuni casi votati all'incolto.

La recessione si presenta con caratteri alquanto diversi da quelli dell'espansione, a questa partecipò quasi tutto il paese, a quella sono interessate in modo particolare le regioni del Nord dove si registrano le più marcate restrizioni della superficie, in alcune regioni del centro e sudinsulari invece la superficie vitata accusa apprezzabili aumenti.

Il processo di spopolamento dell'agricoltura, in corso da lungo tempo in tutta l'Italia settentrionale, è culminato nell'ultimo decennio con il trasferimento ad altre attività di oltre un milione di agricoli, provocando un accentuato aumento di salari incompatibile con la coltura di molti vigneti che vennero destinati ad altro, o all'incolto.

Nelle regioni sudinsulari gli agricoli sostanzialmente non sono diminuiti anche se in alcune zone l'esodo è marcato; in altre, specie in quella di riforma fondiaria, registrano invece un sensibile aumento.

Il diverso andamento del fenomeno spiega in parte perchè al Nord la coltura della vite accusa una ragguardevole restrizione e nelle regioni sudinsulari, nelle Puglie, Basilicata, Sicilia e Sardegna registra invece un indesiderabile aumento.

Abbiamo sommariamente indicato quale ragguardevole posizione occupava la viticoltura nel quadro generale della nostra agricoltura verso la fine del secolo; dopo poco più di un decennio, nel 1891-1900, la produzione dell'uva era di 57 milioni di quintali, nel decennio successivo cresceva ad oltre 76 milioni, ma il valore del prodotto dai 1.622 milioni del 1895-1900, scendeva a soli 1.316 milioni nel quinquennio 1906-10, la differenza di circa 300 milioni di lire del tempo può anche sembrare di scarso significato, ma se si tiene conto che nello stesso tempo

la produzione lorda dell'agricoltura italiana era salita da 5 miliardi a 6.970 milioni di lire, si può valutare la ragguardevole perdita assoluta e relativa subita della viticoltura. Nel 1895-1900 i prodotti viticoli rappresentavano poco meno del 32% della produzione agricola italiana, nel 1906-10 la stessa percentuale era ridotta a poco più del 18%. Nel corso di un solo decennio la posizione dei prodotti viticoli nel più vasto quadro della produzione generale perdeva oltre il 45% della loro importanza.

Il mutato rapporto tra produzione generale e quella viticola va ricercato nell'aumentata produzione delle colture erbacee e degli allevamenti, ma anche e soprattutto nel diminuito prezzo dell'uva che dalle 16,80 lire il quintale del 1896-1900 era sceso a sole 11,23 lire per il quinquennio 1906-10.

Lo svilimento del prodotto nella misura del 30% e l'aumento dei costi di produzione dovuti alle maggiori spese per lottare contro il flagello della filossera e delle crittogame, spiegano il profondo disagio delle contrade viticole dove si addensavano (1) più che altrove, contadini che spesso si abbandonavano a preoccupanti manifestazioni che talora finivano tragicamente.

Purtroppo il travaglio della viticoltura non s'arresta all'inizio del secolo, essa conoscerà un periodo relativamente soddisfacente durante la prima grande svalutazione della moneta che va dal 1914 al 1925, per poi registrare nuove e più dure perdite.

Nei decenni successivi al 1925, la produzione dell'uva registra salvo le inevitabili oscillazioni, un leggero aumento, ma il valore complessivo di prodotti viticoli va perdendo gradualmente d'importanza rispetto alla produzione generale dell'agricoltura italiana.

Fino al 1925 la percentuale dei prodotti viticoli rispetto a quella totale era di poco inferiore al 20%, scende al 15% verso il 1930, nel 1940 si riduce a solo il 9,34% per poi toccare l'imprevedibile e insignificante valore del 7,33% rispetto alla produzione generale dell'agricoltura nel 1959.

Verso la fine del secolo scorso la produzione viticola rappresentava, grosso modo, un terzo della produzione totale dell'agricoltura; dopo un lungo e travagliato secolo, essa da

---

(1) G. DALMASSO, *Viticoltura e popolazione rurale*, « Economia Demografica e Statistica », pag. 151.

ancora l'uva di un tempo e forse anche di più, ma la sua posizione nel più vasto quadro dell'economia agricola italiana ha perduto l'antica importanza perchè il valore dei prodotti viticoli rappresenta ora meno del 10% della produzione totale dell'agricoltura.

La decadenza economica della viticoltura sembra imputabile sostanzialmente a due cause fondamentali: alla relativa diminuzione del prezzo dell'uva rispetto a quello del 1861, all'impiego di maggiori mezzi di produzione nella coltivazione di piante erbacee e legnose in confronto di quelli possibili nella coltura della vite. L'impiego di strumenti e macchine si è diffuso nella regione di pianura dove prevale la coltura erbacea, incontra invece seri ostacoli in quella di collina dove all'accidentalità del terreno è congiunto un regime fondiario che male sopporta il peso per l'acquisto delle costose macchine, anche perchè i servigi dei nuovi strumenti nella viticoltura sono sempre parziali.

Di maggiore importanza sembra l'avvenuta modificazione nel prezzo del prodotto; l'uva nel 1861 era quotata a 23,40 lire il quintale, se il prezzo reale fosse rimasto immodificato, oggi esso dovrebbe essere di 6361 lire il quintale, invece delle sole 3.571 quotate nel 1960.

Il disforme variare dei prezzi dei prodotti agricoli nel corso di un secolo si è risolto per l'uva in una perdita di valore di poco inferiore al 50%, nonostante che il costo di produzione sia rimasto forse immodificato, mentre per gli altri prodotti, quali i cereali, la carne, il latte, ecc. i costi di produzione sono diminuiti e i prezzi hanno conservato invece l'antico livello e in qualche caso sono anche cresciuti. La questione meriterebbe una più ampia documentazione che esula dal nostro scopo, ma istruttivo sembra il confronto dei risultati economici tra la coltura della vite e del bosco, sia perchè le due coltivazioni hanno conservato nel tempo la misura unitaria del prodotto e sia perchè i terreni un tempo destinati al bosco sono stati ridotti a vigneto e sembra giunto il tempo che quelli più scadenti debbano essere restituiti all'antica coltura che si svela capace di remunerare lavoro e capitali in misura superiore a quella ottenuta quando lavoro e capitali sono impiegati nella coltivazione della vite.

Va precisato che nel corso del lungo periodo intorno cui disputiamo è avvenuta anche una profonda modificazione nella

disponibilità di lavoro. Esso era esuberante nel secolo scorso, per cui conveniva riservare alle colture particolarmente attive la maggiore superficie possibile, oggi invece che la disponibilità di lavoro è scarsa, s'impone di utilizzarlo nelle colture capaci delle più elevate remunerazioni, tra queste vanno annoverate quelle della produzione di legname, come dimostrano i dati che riportiamo nei prospetti che seguono:

TABELLA 1. — *Valori della produzione dell'uva e del legname da lavoro nel 1861 e nel 1960.*

	Valori per ettaro	
	Legname m/c	Uva q.li
Produzione per ettaro	2	53
Prezzi (1891-1900)	47	16,16
Valore della produzione	94	856
Spese e quote	0,54	130
Prodotto netto	93,50	726
Lavoro unità	5	150
Reddito di lavoro	8,05	241,50
Reddito di capitale	85,45	484,50
VALORI DEL 1960		
Produzione	2	53
Prezzi 1960	16.770	3.571
Valore della produzione	33.540	189.263
Spese e quote	420	26.122
Prodotto netto	33.300	163.151
Lavoro unità	5	150
Reddito di lavoro	6.000	163.151
Reddito di capitale	27.000	nullo

Si è dovuto ripiegare sui prezzi 1861-1900 perchè mancavano quelli del legname per il periodo precedente, le quantità delle produzioni sono per il legname e l'uva, grosso modo, quelle medie per l'intero paese.

Pur con tutte le riserve che il conteggio impone, ci sembra siano lecite alcune osservazioni assai istruttive.

Se la nostra agricoltura avesse oggi la disponibilità di lavoro che aveva all'inizio del secolo, il confronto si risolverebbe con largo vantaggio per il vigneto dal quale si ottiene un prodotto che consente di remunerare una quantità di lavoro che mai avrebbe potuto essere compensata con i proventi del bosco; ma con il rarefarsi delle forze di lavoro agricole, con l'aumentare dei salari e il diminuire del prezzo dell'uva, si è creata una situazione che legittima il dubbio sulla convenienza, in molti casi, a persistere nella coltura della vite.

Il dubbio diviene certezza in tutti quei casi ove la produzione dell'uva dai 53 quintali ipotizzati scende al disotto di 50 quintali per ettaro, perchè il corrispondente valore non sarebbe sufficiente a remunerare il lavoro, nell'ipotesi che esso equivalga a 150 giornate per ettaro.

Il caso di vigneti la cui produzione non raggiunge i 50 quintali di uva, è molto più frequente di quanto forse si crede e spiega in parte perchè l'esodo dei rurali è più intenso nella regione di collina che altrove.

L'ipotesi di una produzione di soli due m/c di legname per ettaro che, grosso modo, corrisponde alla media di tutti i boschi del paese che nella generalità dei casi insistono su pietrosi terreni di montagna o su quelli ossuti dell'alta collina, può largamente essere superata qualora il bosco potesse occupare i terreni di eguale fertilità di quelli occupati da altre colture.

Nell'ipotesi che alla produzione del legname potessero essere destinati terreni di maggiore fertilità, la quantità di legname per ettaro potrebbe salire a 6-7 m/c sufficienti per muovere una seria e forse vittoriosa concorrenza al vigneto in tutti quei terreni in cui la produzione media non supera i 50 q.li di uva per ettaro, perchè in tal caso il prodotto lordo del bosco sarebbe superiore alle cento mila lire per ettaro, e quello del vigneto di 160 mila lire che non basterebbero a remunerare il lavoro impiegato.

Senza insistere ulteriormente sulla questione, è sufficiente sapere che la produzione di 53 quintali di uva per ettaro da noi ipotizzata è un massimo raggiunto da pochi vigneti, per avvertire che il bosco anche nell'ipotesi di una produzione di soli due m/c di legname per ettaro è in grado di muovere concorrenza a molti terreni vitati.

Il giudizio economico in termini di prodotto netto si risolve positivamente per il vigneto, anche se le differenze vanno assottigliandosi rispetto a quelle di un tempo, ma la soluzione in termini di prodotto netto per unità di superficie ha perduto e va perdendo validità con il diminuire delle forze di lavoro dedite all'agricoltura, per cui ci sembra necessario di esaminare la questione in termini di produttività intesa come quantità di nuovi prodotti per unità di lavoro impiegato. In tal caso lo schema riportato precedentemente può essere ripetuto nel modo che segue:

TABELLA 2. — *Produttività del lavoro impiegato nei boschi e nei vigneti nel 1861 e nel 1960.*

	Boschi	Vigneti
Prodotto netto per ettaro	93,50	856
Lavoro unità	5	150
Produttività	18,70	5,70
VALORI DEL 1960		
Prodotto netto per ettaro	33.300	163.151
Lavoro unità	5	150
Prodotto netto per unità di lavoro	6.660	1.087

La produttività dei boschi anche nel lontano 1861 era maggiore di quella del vigneto, ma sarebbe stato impossibile trasferire i lavoratori dal vigneto ai boschi perchè non avrebbero potuto trovarvi motivo di impiego per il proprio lavoro.

Con le avvenute modificazioni a cui precedentemente abbiamo fatto cenno, la produttività dei boschi si è accresciuta in misura di circa il doppio di quella dei vigneti e poichè esiste la possibilità di estendere il bosco ai terreni un tempo vitati perchè essi vengono abbandonati e le eccedenti forze di lavoro da impiegare sono scomparse, sembra logico e corretto dove la produzione dell'uva è più scarsa, sostituire al vigneto il bosco nel quale il lavoro può e trova un impiego più fruttuoso che non nella coltura della vite.

Non vorremmo suscitare l'impressione che noi si voglia la sostituzione dei vigneti con i boschi, sia ben chiaro che i nostri ragionamenti hanno il solo scopo di indicare a chi, per mancanza di mano d'opera o per scarsa produzione di uva più non riesce a quadrare il bilancio dell'azienda, una via che dà sufficiente garanzia di poter remunerare il lavoro e i capitali impiegati.

TABELLA 3. — *Superficie vitata per regione dal 1874 al 1961 in ettari.*

	1874	1899	1945	1961
Piemonte	117,3	294,7	214,4	175.114
Liguria	37	26,2	37,2	32.743
Lombardia	140,8	218,5	169	141.921
Veneto	243	552,5	604,7	477.427
Emilia	168,4	827	697,5	622.177
Toscana	266,4	506,1	478,8	456.373
Marche	94,9	312	370,8	362.574
Umbria	50,5	190	195,1	164.912
Lazio	44	117	214,9	229.353
Abruzzi e Molise	171,6	158	82	76.336
Campania	103,3	199	216,6	195.039
Puglie	95,8	298	223,7	312.702
Basilicata	46,5	33	17	28.921
Calabria	95	74	63,3	66.209
Sicilia	211,4	176	207,3	236.443
Sardegna	24,2	92	37	53.875
Nuove Prov. Venezia-Trid. e Giulia	—	—	50,7	106.139
Totale	1.870,1	4.074	3.880	3.739.899

FONTI, G. DALMASSO, « Atti del congresso agrario », 1947 Casale M. per il 1874 e 1899. Indi dall'Annuario Statistico dell'Agricoltura Italiana.

Dall'altra parte se la superficie a vigneto dovesse diminuire e con essa il volume della produzione, ne potrebbero trarre benefici i viticoltori per il miglioramento del mercato dell'uva e del vino eternamente in crisi, e coloro che dal vigneto sono passati alla coltura delle piante da legno.

In conclusione, la graduale e prudente trasformazione che stiamo incoraggiando si risolverebbe in un accrescimento del

reddito globale e della disponibilità di legname di cui l'economia industriale ha estremo bisogno.

Il timore di danni per una possibile diminuzione della produzione dell'uva non ha fondamento innanzitutto perchè se essa dovesse manifestarsi sarà di proporzioni modeste e poi si risolverebbe in un beneficio per la viticoltura il cui esuberante prodotto incontra crescenti difficoltà per un economico collocamento.

TABELLA 4. — *Produzione lorda vendibile dell'agricoltura italiana e dei prodotti viticoli in cifre assolute e in % della produzione totale. Confini dell'epoca (milioni di lire).*

Periodo	Produzione totale	Produzione viticola	Produzione viticola in % del totale
1861-65	3.596	802	22,26
1866-70	4.551	938	20,62
1871-75	5.865	1.324	22,58
1876-80	5.694	1.207	21,20
1881-85	5.104	1.456	28,53
1886-90	5.085	1.622	31,90
1891-95	5.230	1.545	29,54
1896-900	5.428	1.698	31,29
1901-05	6.057	1.406	23,22
1906-10	6.970	1.316	18,89
1911-15	8.519	1.496	17,57
1916-20	26.169	5.700	21,80
1921-25	45.584	7.121	15,62
1926-30	47.742	7.368	15,43
1931-35	29.806	4.171	14,00
1936-40	43.240	4.037	9,34
1941-45	285.708	61.301	21,46
1946-50	2.107.000	238.000	11,30
1951-55	2.839.000	317.000	11,17
1956	3.143.000	428.000	13,62
1957	3.197.411	382.230	11,95
1958	3.400.775	362.544	10,65
1959	3.417.797	250.848	7,33
1960	3.426.124	344.315	10,05

FONTI, *Indagine Statistica sullo sviluppo del reddito Nazionale dal 1861 al 1956*, indi dall'Annuario dell'Agricoltura Italiana.

TABELLA 5. — *Produzione e prezzo dell'uva ed esportazione del vino dal 1861 al 1960.*

Anno	Produzione q.li	Prezzo lire	Esportazione di vini in migliaia di q.li
1861	38.640	23,40	255
62	39.822	15,81	217
63	33.660	16,05	468
64	36.526	13,11	236
65	38.584	11,02	275
66	43.967	23,10	359
67	42.697	14,32	299
68	44.755	13,48	241
69	46.811	16,38	287
70	43.860	7,74	240
1871	48.688	10	243
72	45.100	23,06	609
73	49.371	39,83	309
74	47.996	14,85	272
75	48.278	9,02	363
76	38.438	21,17	507
77	43.460	16,56	363
78	45.305	15,53	537
79	44.263	19,16	1.077
80	48.598	24,63	2.206
1881	43.945	19,92	1.760
82	57.158	15,11	1.332
83	61.285	13,40	2.629
84	48.916	21	2.381
85	54.443	19,08	1.481
86	65.623	17,36	2.354
87	59.208	15,57	3.603
88	56.385	19,08	1.829
89	37.353	26,56	1.439
90	50.868	23,97	936
1891	65.043	15,79	1.179
92	60.443	12,39	2.449
93	57.862	15,37	2.363
94	47.266	18,09	1.943
95	45.009	15,56	1.711
96	53.379	13,24	1.656
97	53.499	21,33	2.396
98	62.427	15,05	2.503

Seguito di tabella 5.

Anno	Produzione q.li	Prezzo lire	Esportazione di vini in migliaia di q.li
1899	62.241	20,23	2.430
900	66.761	14,58	1.827
1901	81.204	9,96	1.335
02	76.166	11,38	1.389
03	64.513	17,57	2.163
04	75.134	16,12	1.211
05	53.834	20,07	987
06	54.744	12,88	814
07	99.074	9,64	1.041
08	95.114	5,46	1.364
09	113.540	10	1.588
10	52.729	18,38	2.033
1911	76.929	16,66	1.179
12	79.550	19,41	1.177
13	94.234	11,10	1.787
14	77.770	11,90	2.045
15	34.428	27,96	961
16	70.288	29,90	623
17	87.874	34,68	1.230
18	65.702	63,27	2.780
19	63.160	107,73	725
20	76.339	102,44	874
1921	57.623	118,13	913
22	61.699	72,77	891
23	93.471	45,91	830
24	77.587	48.96	2.559
25	78.821	85,45	1.455
26	66.014	100,58	1.051
27	63.170	71,86	1.036
28	84.512	63,65	922
29	75.509	85,14	974
30	66.320	47,96	1.032
1931	65.715	30,21	1.672
32	80.199	35,89	803
33	57.742	45,10	999
34	52.869	60,36	993
35	77.359	25,70	944
36	55.902	31,95	1.438
37	59.303	42,78	1.872
38	66.388	70,92	1.441
39	68.069	32,76	1.477

Seguito di tabella 5.

Anno	Produzione q.li	Prezzo lire	Esportazione di vini in migliaia di q.li
1940	49.253	92,11	1.697
1941	59.690	141	1.837
42	62.359	209	1.300
43	63.626	298	—
44	56.381	560	—
45	51.243	1.684	—
46	57.136	3.159	323
47	60.778	3.832	489
48	65.740	3.335	633
49	67.262	2.126	684
50	67.565	2.321	1.072
1951	79.647	2.398	980
52	73.658	2.694	1.223
53	83.233	3.428	1.207
54	80.776	3.428	1.180
55	92.780	3.428	1.185
56	77.678	4.324	1.883
57	89.202	4.285	1.910
58	94.783	3.825	1.849
59	65.925	3.805	1.453
60	96.420	3.571	215

Insegnamento di Estimo rurale.

Résumé. — *Dans cette note on mit en évidence les vicissitudes économiques fondamentales de la viticulture italienne de la constitution du royaume italien au 1961.*

A la fin du siècle passé, les débats politiques avec la France arrêtent auparavant le développement de la viticulture italienne et après fûrent la raison du regrès successif.

De fin du siècle à la dernière guerre, à des périodes de prosperité suivent les temps de l'avilissement du produit qui a des difficultés pour être exporté ou pour être vendu au marché interieur, parce que malgré les vicissitudes négatives, la production totale de raisin et de vin enregistre une sensible majoration.

Seulement après la dernière guerre avec l'apparition de nouveaux et puissants moyens de production en mesure considérable et par la descente du prix de le raisin, il semble que pour la viticulture italienne

commence un période de régression de les aires à vigne et de la production.

Le grand exode des agricoles et l'augmentation des salaires agricoles, agrandira beaucoup l'aire de terres marginales qui pour la maigre mesure du produit économique ne rémunèrent plus le grand travail que la culture des vignes veût.

Par conséquent part de hautes terres à vigne de montagne et de colline est destinée peut-être à des cultures qui promettent une reddition supérieure à celle qui actuellement provient de la viticulture.

Le passage de la viticulture à des autres cultures moins actives sera difficile et lent, mais il faut l'encourager parce qu'il correspond à des évidentes exigences économiques.

Indirizzi produttivi dell'allevamento bovino in Provincia di Asti. Prospettive sul binomio « vite-bestiame ».

Riassunto. — *L'Autore esamina la situazione in atto nella Provincia di Asti in cui le attività agro-biologiche gravitano attorno al binomio « vite-bestiame ». Accenna alla dinamica numerico-statistica delle popolazioni ivi residenti, discute gli aspetti della redditività aziendale e, di fronte alle incertezze degli esiti di gestione, propone un ammodernamento negli allevamenti affinchè questi possano sviluppare, nelle aziende in cui prevale il settore vegetale, il meccanismo stabilizzatore rappresentato dal bestiame.*

Si sofferma a considerare l'attitudine alla produzione della carne nei vitelli di razza Piemontese, analizza i fondamenti della tecnica e della pratica del controllo funzionale da valutare nell'ambito della variabilità genotipica e fenotipica per configurare la necessità del perfezionamento tecnico-produttivo coordinato negli aspetti zooeconomici e di fronte alle esigenze di mercato. Dopo tale impostazione di ordine generale l'Autore prospetta, a titolo indicativo, tre cicli produttivi corrispondenti a tre categorie di vitelli tradizionalmente allevate in Provincia di Asti per esporre un piano cooperativistico da attuare per l'allevamento, la costruzione e la gestione di impianti di lavorazione, di trasformazione e di vendita della carne.

In tal modo il binomio « vite-bestiame » acquista il valore di strumento fondamentale per il progresso sociale ed economico del mondo rurale astigiano.

I.

Nel comprensorio territoriale della Provincia di Asti il progresso dell'agricoltura e tutta la vita della società rurale gravitano attorno al binomio « vite-bestiame » alle cui carat-

teristiche è connessa una insostituibile e tradizionale realtà locale.

La situazione in atto, tuttavia, inquadra operazioni — tecniche, sociali e commerciali — da stimare o valutare sulla scorta dei nuovi orientamenti che l'allevamento animale assume per definire nella unità aziendale e nella gestione imprenditoriale la quota di partecipazione alla costituzione del prodotto lordo vendibile. È su tale binario che si comprende, anche da parte dell'osservatore comune, come sia oltremodo necessario precisare gli indirizzi, definire i vincoli reciproci e stabilire il riequilibrio delle attività che l'allevamento bovino richiede non soltanto per soddisfare l'ammirevole e innata « *vocazione* » *degli allevatori di animali da carne ma per consentire equi utili e l'aumento del reddito medio nelle attività astigiane interessate.*

II.

Le caratteristiche del territorio provinciale — genesi, condizioni fisico-chimiche del terreno, altitudine, giacitura, piovosità, risorse idriche naturali, avvicendamenti e consociazioni di colture, ecc. — sono note e sembrano impedire, nelle aziende collinari, date le circostanze idroclimatiche, la possibilità di mantenere, mediante prati permanenti ed i pratopascoli disponibili, un ragguardevole carico unitario di bestiame.

In argomento, si impone, per chiarire maggiormente quanto andremo esponendo in seguito, un confronto — ovviamente congetturale — tra la valutazione complessiva delle risorse foraggere e le esigenze alimentari degli animali allevati; confronto che può essere configurato nelle seguenti cifre:

— esigenze alimentari complessive del bestiame espresse in U.F.: 122.000.000 (centoventiduemilioni);

— valore nutritivo delle risorse foraggere espresse in U.F.: 110.000.000 (centodiecimilioni),

per indicare una deficienza di U.F. pari a circa 12.000.000 (dodicimilioni) corrispondente a trecentomila quintali di fieno normale di prato stabile.

D'altra parte, laddove la declività dei terreni è modesta ed i pianalti sono estesi — tralasciando l'esame delle cause valide a giustificare la bassa produzione di fieno nei prati polifiti — si osserva che l'avvedutezza degli imprenditori, operando nel concerto delle condizioni economiche locali, riesce a sviluppare le applicazioni moto-meccaniche per inquadrare la « propensione » verso un sempre maggiore impiego del trattore nella esecuzione dei lavori di aratura ed assegnare così alla razza-popolazione bovina piemontese non la isogerarchia delle tre attitudini produttive — carne, latte, lavoro — bensì la duplice capacità economico-funzionale orientata di preferenza sulla preparazione di soggetti adatti alla macellazione e rispondenti alle esigenze dei consumatori costantemente alla ricerca di tagli di superiore qualità e di carni merceologicamente assai pregiate.

Aspetto zooeconomico che ha tra le componenti il fattore « alimentazione » ma che non può, per tale movente e per altri di non minore significato, non essere considerato simultaneamente allo sviluppo della viticoltura e della inerente industria enologica. Si delinea così con maggiore precisione il binomio « vite-bestiame » dal quale si dipartono iniziative di riequilibrio nelle strutture e nelle imprese agricole che noi consideriamo di grande momento ed atte a comprovare, tra l'altro, che se ingente è la quantità di uva vinificata presso le Cantine Sociali, pure cospicua rimane la quota dei sottoprodotti disponibili per l'impiego zootecnico: questi — e cioè le vinacce — unitamente a quelli della viticoltura — le foglie, i polloni, i tralci ed in genere i sarmenti — potrebbero, se opportunamente manipolati, essere utilizzati nell'alimentazione dei ruminanti e contribuire così alla eliminazione della deficienza di U.F. anzidetta.

Particolarmente per le parti vegetali superflue all'economia della vite, si riscontrano composizioni che rispecchiano una quantità di energia metabolizzabile espressa in U.F. pari a quella di un foraggio verde di buona qualità.

Di qui si arguisce come attraverso la loro utilizzazione si possa, nelle aziende dell'Agro Astigiano, completare le dotazioni normali di foraggi, pur non escludendo l'impiego di altri mangimi — semplici, composti e complessi — o l'integrazione

dei sottoprodotti della viticoltura, ovviamente depurati da eventuali anticrittogamici, con preparati a base azotata (esempio: urea) ed idonei, attraverso la clatrazione chimica, ad aumentare il valore trofico secondo gli schemi sperimentali da alcuni anni prospettati ed elaborati in sede di indagini sull'urea.

Ancora: se l'organizzazione cooperativistica è, nella realtà, efficiente per le Cantine Sociali, non vi è chi non veda l'urgente necessità di estendere tale preziosa evoluzione sociale della collettività rurale astigiana anche nella risoluzione dei problemi relativi alle organizzazioni degli allevatori e connessi a tutti quei quesiti che sono propri della produzione, del commercio, della distribuzione e del consumo delle carni.

Si tratta di propensioni zooeconomiche ed annonarie le quali, nei riguardi delle carni bovine macellate, mettono in evidenza che l'approvvigionamento usufruisce in misura crescente della catena « a circuito morto » rispetto a quella « a circuito vivo ». La prima, come è noto, è rifornita dalle carni foranee, le quali vengono macellate in sede differente e lontana da quella di consumo. Orbene, la aumentata richiesta di carni foranee colloca la produzione ed il commercio degli animali e della derrata su nuove basi se queste, quali correnti di negoziazione, potessero avvalersi delle attività cooperativistiche già operanti nel mondo rurale astigiano e suscettibili di ulteriore incremento e di efficace adeguamento ai nuovi compiti.

È dato intravvedere, con il progresso della tecnica e con l'approntamento di stabilimenti a dimensioni limitate ed a sviluppo edile verticale nelle zone più tipiche della produzione di animali da macello, una minore incidenza degli oneri congiunti al processo distributivo delle carni e, simultaneamente all'espansione del « circuito morto », la possibilità di promuovere l'impianto di imprese industriali coordinate con le iniziative zootecniche. Potrebbero sorgere nuove prospettive di lavoro e concrete risultanze economiche connesse all'impianto ed allo sviluppo di industrie alimentari adatte alla preparazione di derrate di base (carni fresche, refrigerate, ecc.) e complementari (carni inscatolate, brodi, gelatine, estratti, ecc.). Attività destinate a rallentare le correnti d'importazione e, nel contempo, valide a facilitare la utilizzazione dei « superi », dei « residui » e dei « sottoprodotti » della mattazione.

In tal modo la razza-popolazione bovina piemontese, comune e migliorata, caratterizzerebbe nell'ambito del binomio « vite-bestiame » non soltanto le naturali propensioni dei comprensori territoriali a sviluppo collinare ma esprimerebbe, in armonia con la tradizionale vocazione delle forze di lavoro impegnate, le maggiori garanzie per una gestione imprenditoriale remunerativa.

III.

La distribuzione della proprietà fondiaria è configurata, in Provincia di Asti, dai seguenti valori:

fino a ha		0,50	. . . . .	5.650
da ha	0,51 a	1,00	. . . . .	4.937
da ha	1,01 a	3,00	. . . . .	15.914
da ha	3,01 a	5,00	. . . . .	8.783
da ha	5,01 a	10,00	. . . . .	5.393
da ha	10,01 a	20,00	. . . . .	1.015
da ha	20,01 a	50,00	. . . . .	133
da ha	50,01 a	100,00	. . . . .	9
da ha	100,01 a	500,00	. . . . .	3

i quali si identificano in 41.837 unità aziendali dislocate nella superficie di ha 137.037 di cui ha 113.255 — pari all'82,6% — raggruppano n. 36.197 — pari all'86,5% — aziende a conduzione diretta del coltivatore. È in tale struttura del regime fondiario — in grembo al quale prevale la piccola proprietà contadina — che si rilevano fenomeni imponenti di frammentazione e polverizzazione — mentre indilazionabili ridimensionamenti dovrebbero sviluppare l'impresa agro-zootecnica a conduzione familiare o l'impresa capitalistica nelle dimensioni ottimali e con lavoratori dipendenti a salario fisso — con distorsioni non infrequenti nell'indirizzo agronomico e situazioni anomale che rallentano o impediscono l'adozione dei moderni ordinamenti produttivi. A comprendere il significato di questi ultimi fa d'uopo stimare:

— i fatti generali e particolari, ma sempre essenziali, che propongono complessi quesiti alle gestioni aziendali con

indirizzo viti-zootecnico ed eventualmente viti-frutti-zootecnico o viti-cerealicolo-zootecnico;

— l'ammodernamento indispensabile alle strutture agricole;

— gli aspetti della redditività aziendale;

— la dinamica numerico-statistica delle popolazioni e le caratteristiche della vita rurale,

quali circostanze chiamate ad inquadrare il richiesto equilibrio del sistema economico-zootecnico cui spetta, in tutte le imprese dell'Astigiano, il precipuo compito di promuovere la formazione della ricchezza più certa.

Stima cui deve seguire la revisione degli indirizzi tecnici affinchè siano eliminate le incertezze degli esiti di gestione laddove prevale il settore vegetale ed è ancora scarsamente operante il *meccanismo stabilizzatore* rappresentato dall'allevamento.

Sono risoluzioni che direttamente o indirettamente possono anche influenzare l'inquietante fenomeno dello spopolamento la cui entità, registrata negli ultimi lustri, va oltre l'auspicato riequilibrio delle forze di lavoro addette all'agricoltura: l'esodo rurale si è trasformato in una vera e propria allarmante fuga e la benefica o presunta benefica deruralizzazione non è stata accompagnata da un simultaneo e favorevole incremento, in sede locale, del grado di industrializzazione per cui lo spostamento migratorio ha interessato ed interessa unità produttive delle quali l'economia astigiana ha sostenuto i costi fino al momento dello spontaneo allontanamento dalle colline in cui nacquero: aree collinari destinate a favorire l'utilizzazione delle forze di lavoro in mansioni extra-agricole di altri comprensori. La trivellazione analitica — attuata recentemente dal MALANDRONE — rivela un insieme di dati assai significativi:

— la popolazione della Provincia è diminuita dal 1901 al 1958 da n. 284.803 abitanti a n. 214.957;

— in 57 anni cioè il decremento è stato di n. 69.846;

— la flessione annuale media è stata di 1225 unità cioè pari alla popolazione di uno dei 119 comuni rurali;

— nel settennio 1952-1958 il decremento è stato di 9719 abitanti ed in media 1388 all'anno.

È appena il caso di richiamare l'attenzione su quello che sarà, se non si modificano le condizioni esistenti quali sono quelle relative alla mortalità, alla natalità, ai redditi in agricoltura, ecc. la futura situazione demografica — prevedibile anche se non predeterminabile — che la curva dello sviluppo teorico consente chiaramente di intravvedere!

IV.

Il patrimonio bovino della Provincia di Asti è rappresentato — secondo i dati statistici attualmente a nostra disposizione — da 99.990 capi di cui 40.688 sono vacche, 43.797 sono vitelli sotto l'anno e 15.505 vitelloni, manzi, giovenche e buoi: patrimonio in seno al quale prevale la razza bovina piemontese, comune e migliorata, in quanto la razza Bruna Alpina è rappresentata da 2813 capi, quella Olandese p. n. da 1581 capi, quella Valdostana rosso pezzata da 92 capi e gli altri gruppi etnici pure insieme ai meticci raggiungono capi n. 5576.

È noto che la razza-popolazione bovina piemontese è, secondo l'espressione corrente, *sotto selezione*, o *in corso di miglioramento* per l'attitudine alla produzione della carne. Il procedimento non è però applicato al gruppo etnico nel suo insieme ma si presenta preordinato e frazionato in vari aggruppamenti i quali, pertanto, non risultano allo stesso livello nei riguardi del patrimonio ereditario e della suscettibilità ai fattori ecologici. Neppure uniforme appare la tecnica di allevamento e sfruttamento anche se identico è lo scopo terminale e cioè quello di incrementare, attraverso la persistenza e la maggiore frequenza di adatti caratteri fenotipici, la produzione della carne, lasciando in subordine quella del latte e per attribuire sempre minore importanza a quella dinamica.

Pertanto, nell'ambito dell'agro collinare astigiano si possono distinguere tre classi di allevamenti:

a) allevamenti selezionati e con riproduttori propri di alto pregio;

b) allevamenti comuni di modesto livello tecnico ma che impiegano materiale seminale scelto da riproduttori, prelevati

negli allevamenti di cui alla lettera *a*) e funzionanti nei centri di fecondazione artificiale;

c) allevamenti che non seguono alcun indirizzo ai fini del miglioramento e non procedono con rigorosi criteri geno-

(Fot. *Dott. F. Veglia*).

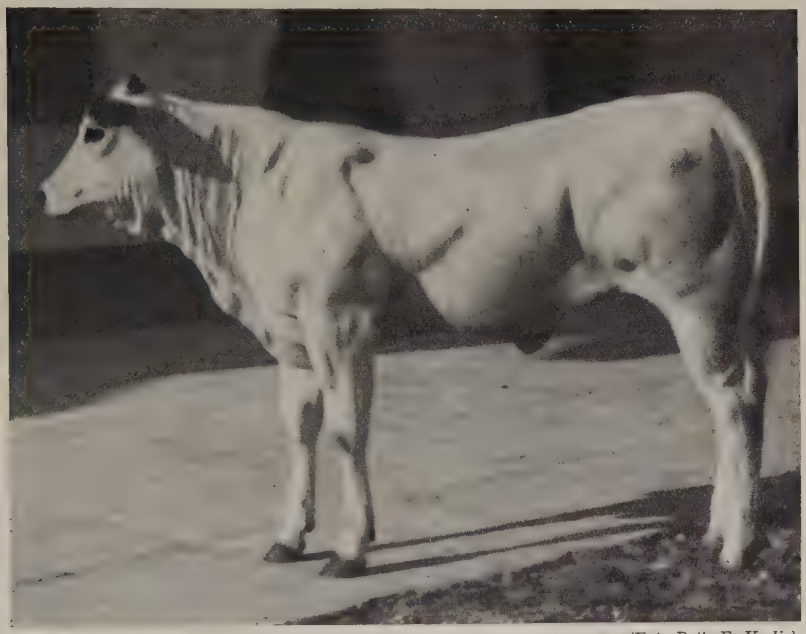
Fig. 1. — Toro « Cherasco » razza Piemontese, figlio di « Ardito II » e di « Pumin ». Età: anni 3.

fenotipici tanto nella scelta dei riproduttori quanto nell'impiego del materiale seminale fornito loro dai centri di fecondazione;

tra le quali classi inevitabilmente si verifica un continuo processo di scambio genico dall'alto al basso. Compare la tendenza ad un livellamento produttivo: tendenza che non è sempre ed ovunque arrestata dall'estesa e cospicua azione dei genotipi presenti nei nuclei e nei centri di fecondazione artificiale.

Si tratta di un gruppo etnico all'incremento e miglioramento del quale non rimane estraneo l'orientamento delle scelte di determinate qualità o categorie merceologiche di carni: scelte che, effettuate da differenti persone — l'imprenditore,

l'operatore, il consumatore — caratterizzate, ognuna, da un diffuso grado di autonomia nelle inerenti iniziative ed attività, istituiscono, nello spazio e nel tempo, collegamenti da interdipendenza con tutti i fattori — genetici, zoognostici, alimen-



(Fot. *Dott. F. Veglia*).

Fig. 2. — Vitella « Princess », razza Piemontese, figlia di « Pumin » e di « Ardito II ». Età: mesi 10.

tari, commerciali ecc. — alla medesima produzione ancorati. Ivi, infatti, si promuovono vincoli e si estrinsecano forze capaci di imprimere impulsi e sollecitare reazioni la cui direzione gravitazionale traccia nessi di implicazione tra gli approvvigionamenti delle carni ed il progresso degli allevamenti astigiani.

Sul binario di tali collegamenti — tra la produzione e la scelta delle carni e tra la scelta e la produzione o simultaneamente nelle due direzioni — camminano i propositi del perfezionamento e del miglioramento zootecnico dai quali la società moderna — nel dominio provinciale — non può prescindere.

V.

Si prospettano, in effetti, iniziative che interessano gli strumenti della zootecnica, la distribuzione delle carni ricavate, il loro mercato e la loro disponibilità di fronte alla crescente richiesta. Per quest'ultima si invoca sempre la stima dei parametri utili ad inquadrare — seppure influenzati, come sono, da numerose circostanze che ai fini dell'approvvigionamento carneo delle popolazioni vengono configurate dal fattore « densità demografica », dal fattore « tecnico della produzione », dal fattore « economico » e dal fattore « sociale » — le fluttuazioni ed i movimenti delle scelte affinchè la fisiologica evoluzione degli ordinamenti aziendali sorregga l'efficienza zootecnica propria delle imprese all'uopo destinate. È così che, nella moderna vita sociale e rurale astigiana, originano e maturano istanze destinate a collegare i compiti:

— degli imprenditori di fronte alla necessità di soddisfare le esigenze dei consumatori nel rispetto dei costi e prezzi minimi e pertanto con l'offerta delle migliori qualità delle carni a tutte le collettività e categorie sociali;

— dei consumatori per assicurare, attraverso una richiesta sempre maggiore e durevole della derrata, un equo reddito all'imprenditore e far sì che il tornaconto solleciti in permanenza le iniziative della inerente produzione zootecnica;

— degli operatori commerciali, di fronte ai bisogni, ai desideri ed alle scelte dei consumatori — regionali ed extraregionali — per i quali l'efficiente distribuzione non deve risultare troppo onerosa e nemmeno, nei riguardi degli imprenditori, costituire una remora alle iniziative,

per dare quindi la possibilità di valutare, con sufficiente attendibilità e rigore, i fenomeni economico-zootecnici in seno ai quali, come è noto, si sviluppa l'ampio orizzonte produttivo degli animali da carne e si definisce l'ordinamento aziendale idoneo a mantenere la fase di produzione costante o ad imprimere la fase di ripresa o a realizzare la fase di ascesa o a combattere la fase di depressione ed eventualmente quella di crisi della produzione stessa.

In grembo al persistente dominio di un certo grado di empiria si realizza — da tempo — un sensibile miglioramento massale del gruppo etnico. Infatti, attraverso un faticoso cammino — percorso nei passati anni — si giunge alla caratteristica costituzione geno-fenotipica della razza-popolazione bovina piemontese. Nei lustri dei più recenti tempi trascorsi l'opera dei tecnici e degli allevatori definiva e ricercava, nei confronti delle tre attitudini, il valore *isogerarchico* delle produzioni e rafforzava la metodica discriminativa rispetto ad altri gruppi etnici più omogenei agevolando la scelta dei riproduttori e l'istituzione dei nuclei di allevamento.

Attualmente orienta, nei principi e nei fatti, la separazione del *carattere chiave* preminente.

Da siffatta situazione, in seno alla quale non mancano riproduttori di provato valore e stirpi di apprezzato pregio morfo-funzionale, si *diparte ora il programma di propulsione zootecnica* verso quelle attitudini economiche da ritenersi più rispondenti alle esigenze della moderna agricoltura ed alla necessità di *aumentare la disponibilità delle carni* per il consumatore.

Affiora, a livello subetnico e nell'ambito di alcune stirpi, *un nuovo inquadramento gerarchico delle tre produzioni* — carne, latte e lavoro — che l'esame delle modalità di estrinsecazione e delle differenze quantitative mette in evidenza per delineare una maggiore aderenza alla realtà zootecnica e, quindi, a dare inizio alla revisione dei *punti fermi* dell'inerente dinamica zooeconomica.

VI.

Nel guidare la scelta degli indirizzi adatti per consentire la massima estrinsecazione dei caratteri che contraddistinguono l'attitudine alla produzione della carne nei vitelli di razza piemontese comune e c.d. « della coscia » fa d'uopo, quindi, considerare il *genotipo* e l'*ambiente*, sia pure, quest'ultimo, circoscritto dalle estensioni dell'habitat.

Con gli elementi e fattori dell'habitat i principi generali e speciali della genetica animale istituiscono particolari connessioni da cui si dipartono i fondamenti della tecnica e della

pratica dell'inerente allevamento in grembo al quale è consuetudine determinare l'influenza:

— della ginnastica funzionale dell'apparato digerente,

— del razionamento più adatto,

— delle circostanze paratipiche più favorevoli,

— della neutralizzazione sessuale,

e, di conseguenza, procedere alla ricerca di soggetti con l'attitudine *stabilizzata* a livello superiore ed apprezzabile mediante la stima:

— delle dimensioni corporee,

— della « utilizzazione degli alimenti »,

— della « rapidità di accrescimento »,

— della « capacità di ingrassamento »,

da cui ricavare i seguenti elementi di giudizio:

— l'accrescimento giornaliero medio,

— il comportamento dell'indice di conversione degli alimenti impiegati per la produzione della carne,

— la resa media in carcassa — a caldo ed a freddo — rispetto al peso vivo,

— la resa media in carne disossata ed in tagli pregiati rispetto al peso morto ed al peso vivo,

— il valore percentuale dell'« indice dei tagli di polpa » (ricavato moltiplicando la resa percentuale per la resa in carne disossata).

Attraverso rilievi, sondaggi e controlli funzionali l'allevamento attuale mette in evidenza risultati ampiamente variabili, ma già tali da offrire una sicura posizione di vantaggio — rispetto ai soggetti di altre razze — ai vitelli piemontesi comuni ed ai vitelli c.d. « della coscia ». In questi ultimi le caratteristiche del fenotipo utile per il carattere in argomento esprimono forse un certo livello di eterozigosi: condizione non trascurabile se pensiamo — come osserva LERNER — che nel-

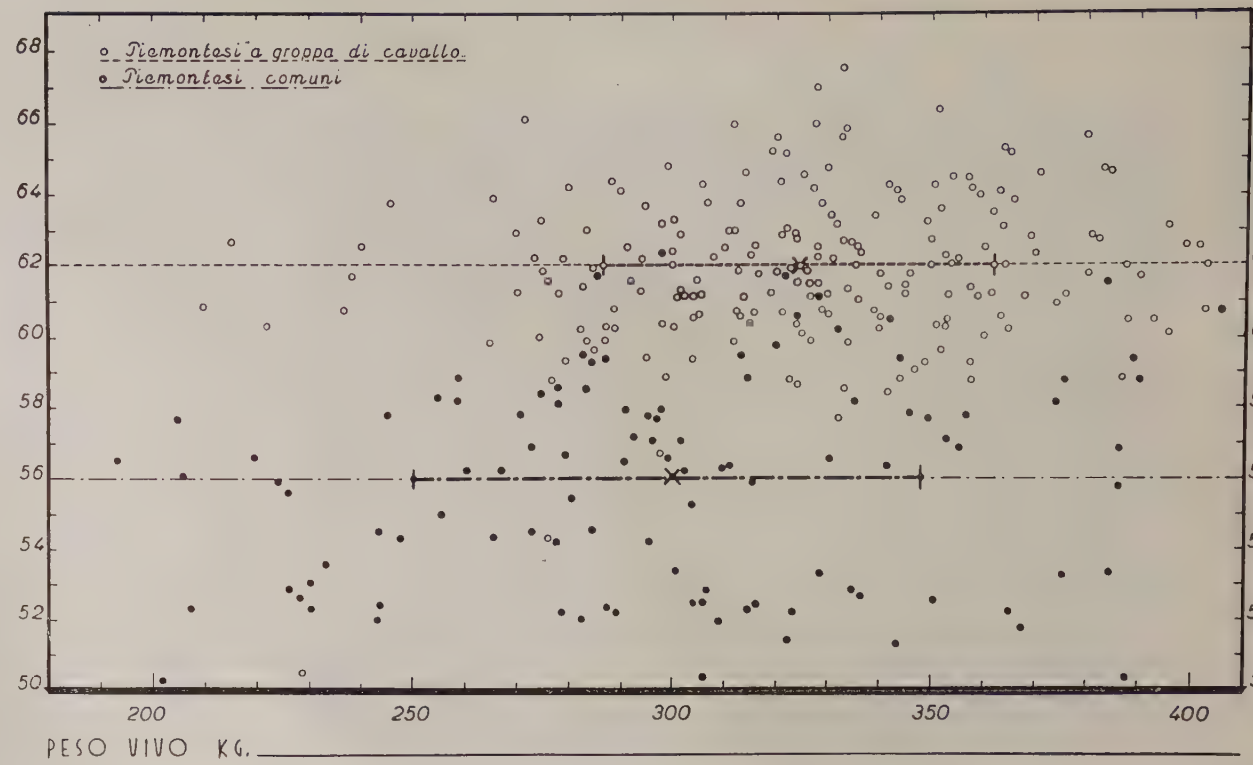


Fig. 3. — Sondaggio sulle rese in carne nei vitelli di razza Piemontese comune ed in c.d. « della coscia » rilevate ad Asti dal nostro Istituto: la distribuzione delle varianti è riportata in funzione del peso vivo.

l'ambito del gruppo etnico si dovrà operare in modo da vincere la tendenza a resistere — per omeostasi genetica — ai cambiamenti nel valore medio del carattere funzionale se vuolsi elevare la produzione verso livelli stabilizzati in ordine alle moderne qualifiche biozootecniche ed in rispondenza alle esigenze zooeconomiche dell'allevamento industrializzato.

L'analisi critica ci avverte che il fluttuare dei caratteri morfologici e funzionali nonchè il comportamento delle manifestazioni fenotipiche, legate alle costituzioni razziali ed individuali, hanno modo di estrinsecarsi in conseguenza di effetti reversibili dell'ambiente e come espressione di modificazione ereditaria. Siffatti fenomeni aumentano le difficoltà di apprezzamento pratico ma non ostacolano la comparazione con altre razze-popolazioni o con determinati aggruppamenti sobolici da prendere in considerazione per i medesimi intendimenti zoognostici e zootecnici.

VII.

La ricerca di una proficua *stabilizzazione* delle caratteristiche attitudinali — a livello organismico, organistico, tessutale e cellulare — non crea alcun conflitto — dottrinale od applicativo — con la variabilità in atto. Questa è da interpretare quale espressione della capacità a subire tanto le modificazioni reversibili sotto l'influsso dei fattori esogeni quanto le anzidette trasformazioni ereditarie indipendenti dall'ambiente: capacità di cui il moderno allevamento può avvalersi per realizzare la « fissità » o la « stabilità » della produzione in esame.

Ovviamente fa d'uopo mettere in evidenza che:

— sussistono particolari peculiarità nelle variazioni e nel comportamento dell'attitudine funzionale, la cui direzione rivela un fondamento genetico sistematicamente significativo e tale da esprimere, con una certa costanza, l'influenza del genotipo sulla variabilità fenotipica;

— le osservazioni generali ed i sondaggi particolari, remoti e recenti, comprovano che i fattori genetici, a parte le eventuali e rare mutazioni, tendono a serbare ereditariamente l'attitudine in discussione mentre i fattori ambientali

agevolano la sua variazione nella transitorietà del soma: dalla simultanea influenza di entrambi i gruppi di fattori, si estrinsecano la norma di reazione ed il grado di variabilità;

(Fot. *Maletto*).

Fig. 4. — Vitella razza Piemontese c.d. « mezza coscia ». Età: mesi 3 e mezzo. Resa al macello: 62%.

— è possibile rendere più costanti gli elementi e le caratteristiche che qualificano, nella gerarchia dei livelli funzionali, l'attitudine alla produzione della carne;

— le connessioni con un equilibrio genetico perseguito o perseguibile nella razza-popolazione bovina piemontese comune o c.d. « della coscia » rivelano, con una certa persistenza,

i « caratteri diagnostici » od i « caratteri chiave » di valore discriminante per l'attitudine economica (esempio: sviluppo delle masse muscolari destinate ai tagli pregiati, rapidità di accrescimento, capacità di utilizzazione degli alimenti, resa in carne, ecc.);

(Fot. *Maletto*).

Fig. 5. — Vitello razza Piemontese c.d. « della coscia ».
Età: mesi 3 e mezzo. Resa al macello: 71%.

— soltanto l'irrazionale impiego dei metodi di miglioramento ed alcune deficienze conoscitive degli operatori possono ritardare od ostacolare la richiesta *stabilizzazione* attitudinale;

— la cernita e l'apprezzamento degli elementi e delle caratteristiche potrebbero avvalersi dei « Centri di F.A. » nei quali torna più agevole maturare un'idea unitaria e configurare con rigore il « modello » rappresentativo — sulla base dei moderni criteri valutativi dell'ordine genetico, morfologico, fisiologico e biochimico — dei soggetti in possesso dell'attitudine richiesta al vitello da carne,

per riaffermare l'importanza di tutti quei responsi che mirano a rendere vantaggioso il miglioramento ed a definire l'efficienza produttiva.

Nel corso delle indispensabili operazioni si potrebbero rilevare o discontinuità o intervalli diacritici che l'adatta metodica di osservazione e di allevamento dovrebbe facilmente colmare: per tale finalità occorre stabilire l'ordine gerarchico degli elementi e delle caratteristiche attitudinali, procedere alla valutazione della variabilità inter-gruppo rispetto a quella intragruppo e stimare le combinazioni fattoriali nel sistema comparativo ereditario da studiare mediante l'analisi dei caratteri demografici utili alla differenziazione.

Dalla conseguente ed accorta manovra di tutti i fattori determinanti la variabilità è dato rendere *stabile* o fissa o costante la « norma di reazione » o « Reaktionsnorm » di Woltereck (1928) dei vitelli di razza piemontese comune e dei vitelli c.d. « della coscia » allevati, per l'attitudine alla produzione della carne, nei comprensori territoriali collinari dell'astigiano e nel cui ambito sono ubicate le aziende.

Ovviamente, si impone la necessità di ricorrere alle prove di *progenie,* non per rendere più complessi il lavoro ed i propositi, ma per offrire i fondamenti tecnici che vuolsi siano di maggiore valore nella organizzazione e nella applicazione dei sistemi di miglioramento geno-fenotipico dell'attitudine in argomento.

VIII.

Nel complesso delle componenti dell'ordine biologico accennate, si sviluppa la mirabile subordinazione e l'armonioso concerto delle attività zooeconomiche di cui i vitelli di razza piemontese comune e quelli c.d. « della coscia » sono fonte ed insostituibili strumenti.

In siffatti ambiti la *stabilizzazione attitudinale* vuole configurare un contenuto di perfezionamento tecnico-produttivo rinvigorito dal continuo flusso dell'evoluzione economica e del progresso scientifico.

L'allevatore è chiamato ad intervenire con sforzi, sacrifici e costi in vista di determinati e durevoli effetti utili nel cui

dominio trova fondamento il principio edonistico o del minimo mezzo o del tornaconto.

Il quadro delle azioni, considerate nelle loro logiche reciproche implicazioni e nelle connessioni che la priorità tecnica di alcune iniziative comporta, può essere compendiato nei seguenti punti:

I) *stabilizzazione biologico-zootecnica dell'attitudine* (quale progresso che sta alla base del principio edonistico);

II) *salvaguardia del principio edonistico che governa l'efficienza dell'allevamento* (quale presupposto essenziale alle attività zooeconomiche);

III) *coordinamento delle attività zooeconomiche e stabilizzazione dei mercati* (quali moventi conclusivi destinati a garantire, con costanza e perpetuità, generali ed eque remunerazioni al capitale impiegato),

ed in virtù dei quali torna agevole comprendere che l'unità aziendale riceve, nella gestione, gli impulsi del movente zooeconomico inserito nella realtà dell'allevamento ed ancorato agli indirizzi prescelti e al metodo impiegato: movente che se, da un lato, non può trascurare i principi generali per sè evidenti ed ormai noti a tutti, deve pure, d'altro lato, avvalersi dei reperti, delle osservazioni e dei fatti particolari rilevabili o rilevati sui fenomeni zootecnici e di mercato interessanti la razza bovina piemontese comune ed i soggetti c.d. « della coscia ».

In tal modo — e cioè applicando congiuntamente la deduzione e l'induzione — si impedisce l'insorgenza di slittamenti o la comparsa di deviazioni dalla norma prefissata e si facilitano i compiti dell'imprenditore posto di fronte a livelli produttivi, suscettibili o non suscettibili di ulteriori incrementi. La loro situazione di equilibrio, sia pure ottimale, in un istante determinato — relativa a fenomeni zooeconomici statici — richiede una costante ed attenta verifica affinchè le fasi più importanti e realistiche susseguenti non escludano probabili progressi e siano in condizioni di fornire elementi di stima della nuova situazione — relativa a fenomeni zooeconomici dinamici — che viene a crearsi sotto le spinte dei moderni

ed aggiornati mezzi tecnici destinati ad aumentare l'area del tornaconto nell'allevamento, soddisfare le sempre maggiori richieste del mercato determinate dalle mutevoli esigenze dei consumatori della derrata.

È da osservare che *gli elementi della ofelimità e le componenti zooeconomiche rispecchiano un certo dinamismo* configurato da tutti i fattori congiuntamente partecipanti all'allevamento del vitello, alla produzione, alla distribuzione, alle lavorazioni e manipolazioni, al consumo, ecc. della carne ed *assumono, simultaneamente, funzioni* di precipuo significato pratico *nella stabilizzazione dei ricavi aziendali cui la gestione mira in grembo alle comuni circostanze di libera intrapresa e concorrenza.*

Il successo, reso più solido e consistente di quanto non fosse nei periodi antecedenti, non dovrebbe mancare. Le basi biozootecniche, da cui iniziare il cammino, sussistono. Occorrono: l'adatta organizzazione degli allevatori, la vigilanza e gli interventi dei pubblici poteri e tutte quelle provvidenze indispensabili ad evitare gli errori.

La conseguente ricerca di una *prosperità costante* non vuole essere considerata quale posizione di quiete, e quindi priva di moventi, ma come condizione che compendia in sè le forze valide a neutralizzare, mediante azioni e reazioni, qualunque perturbamento all'equilibrio zooeconomico raggiunto.

D'altra parte appare sempre ancorata al medesimo equilibrio l'indicazione promossa dai prezzi — del capo allevato e della derrata — riscossi e in virtù dei quali varia il coefficiente di elasticità della domanda ed affiorano suggestive questioni dell'ordine commerciale.

È da rilevare, ad esempio, che di fronte alla c.d. « fertilità » dei canali di distribuzione inerenti l'organizzazione delle vendite dei capi destinati al macello ed influenzanti il consumo, l'intervento della concorrenza, la preparazione e la confezione della derrata, ecc., la gestione imprenditoriale non deve rimanere assente ma esaminare la dinamica del mercato, valutare le cause e gli effetti dei sommovimenti commerciali ed applicare tempestivamente gli interventi più idonei ad ottenere la massima efficienza produttiva. L'optimum di questa rimane caratterizzato dalle esigenze dell'allevamento sempre più spe-

cializzato — il quale comprende un insieme di beni strumentali o indiretti se si considerano i soggetti adulti destinati alla produzione, o di beni diretti o di consumo se si tratta di vitelli preparati per il macello, o di beni appartenenti ad entrambe le categorie — per soddisfare il fabbisogno di un alimento nobile — indicato tra i beni diretti e di consumo — necessario all'approvvigionamento degli individui e delle collettività.

Rimangono connesse, con maggiore evidenza, le relazioni tra l'attività produttiva prescelta ed i problemi dello scambio, del valore, del prezzo e dell'andamento generale delle negoziazioni sui mercati delle carni in piedi e delle carni macellate. È qui che, in un determinato momento, le curve — non immutabili — di domanda e di offerta esprimono una situazione di equilibrio ovvero perturbamenti — esempio: mutamenti della sola domanda o della sola offerta o mutamenti simultanei della domanda o dell'offerta — che non possono non influenzare il meccanismo tecnico-produttivo.

Naturalmente anche l'anzidetto equilibrio di mercato delle carni in piedi e macellate dovrà essere consolidato come tale o prontamente reso invariabile di fronte alle cause capaci di deviarlo, se si vuole che il *movente zooeconomico collimi con la stabilizzazione biozootecnica prefissata, nei soggetti di razza piemontese comune ed in quelli c.d. « della coscia », a superiori e remunerativi livelli.*

IX.

Fa d'uopo non fermarsi ad uno studio *indicativo* ma passare rapidamente ad un « piano » concreto *normativo* che promuova determinazioni da mandare in esecuzione.

Per tale scopo sorgono compiti non indifferenti per gli Enti locali. A questi ci sia consentito di ricordare che la Legge Comunale e Provinciale ha segnato, nell'ultimo cinquantennio, una certa evoluzione nei compiti loro assegnati. Le tappe di siffatta evoluzione sono compendiate nella Legge Amministrativa del 1915 poi in quella del 1934 ed infine nella Costituzione Repubblicana del 1947. È nel dettato della Costituzione che

gli Enti territoriali minori hanno un riconoscimento fondamentale e sono chiamati ad operare secondo una concezione demografica, sociologica e politica di cospicuo significato. Si affida alla Legislazione positiva, tramite l'ampliamento della sfera di competenza, la salvaguardia del principio che il pluralismo sociale o della società organica comporta. Spetterebbe a tali Enti la elaborazione delle « Comunità di zona » da studiare ed attuare, ad esempio, per più Comuni aventi omogeneità geografica ed economica sì da consentire l'organizzazione di « Cooperative » adatte per promuovere e favorire identiche iniziative intese al miglioramento sociale ed economico.

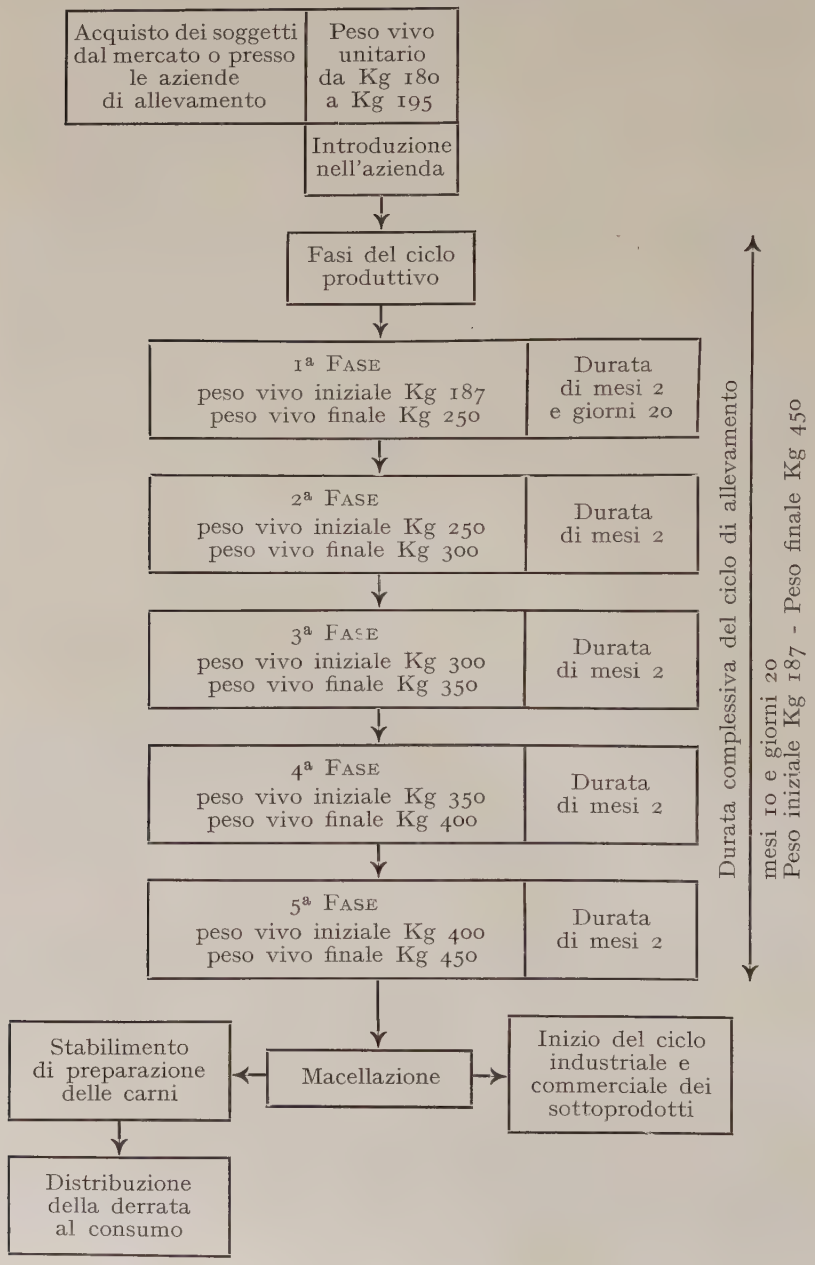
Nel riequilibrio delle strutture produttive, interessanti il binomio « vite-bestiame » e gli accennati compiti degli Enti locali operanti nel mondo rurale astigiano, si potrebbe rafforzare, su basi concrete, l'anzidetto « piano » di miglioramento dell'attitudine alla produzione della carne per la razza-popolazione bovina allevata.

X.

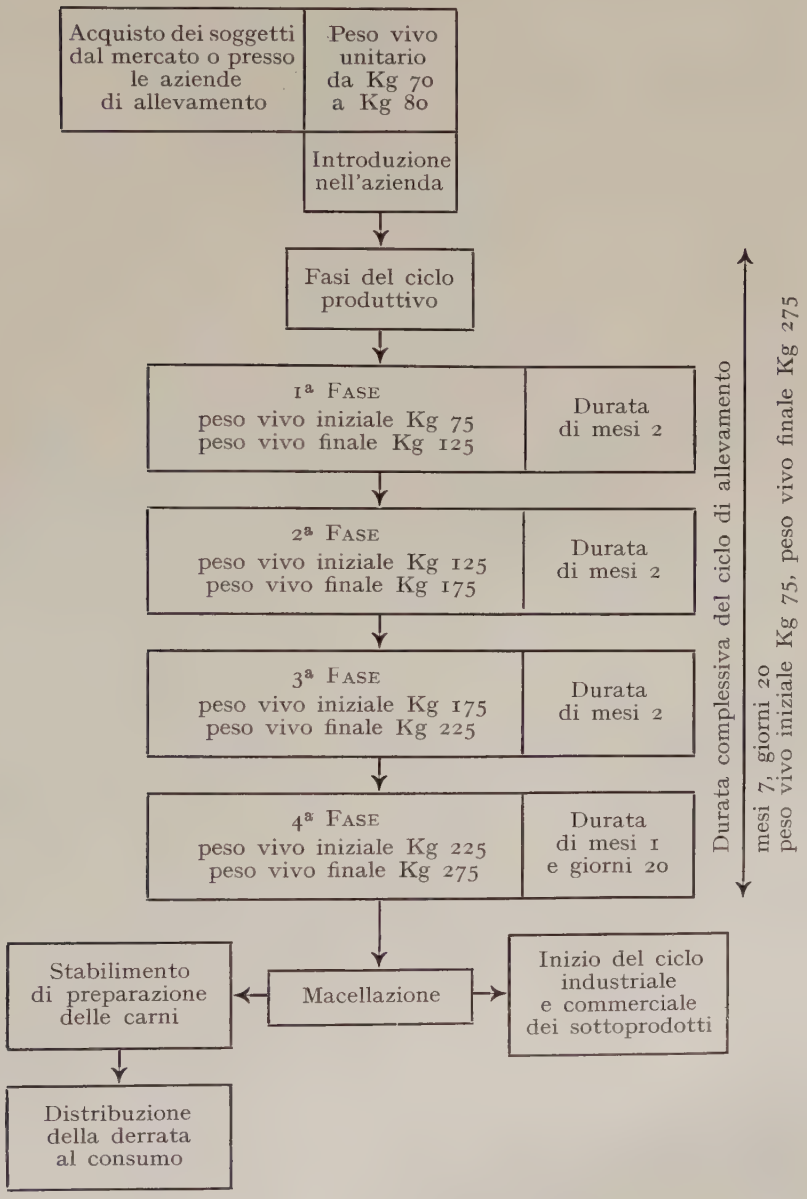
Nella gestione sociale o cooperativistica occorre considerare tre cicli produttivi.

Questi devono, da un punto di vista assai generale, essere assegnati alle categorie « vitelloni », « vitelli comuni » e vitelli di latte c.d. « sanati » le cui fasi principali sono compendiate rispettivamente negli schemi n. 1, n. 2 e n. 3, esclusivamente a titolo informativo:

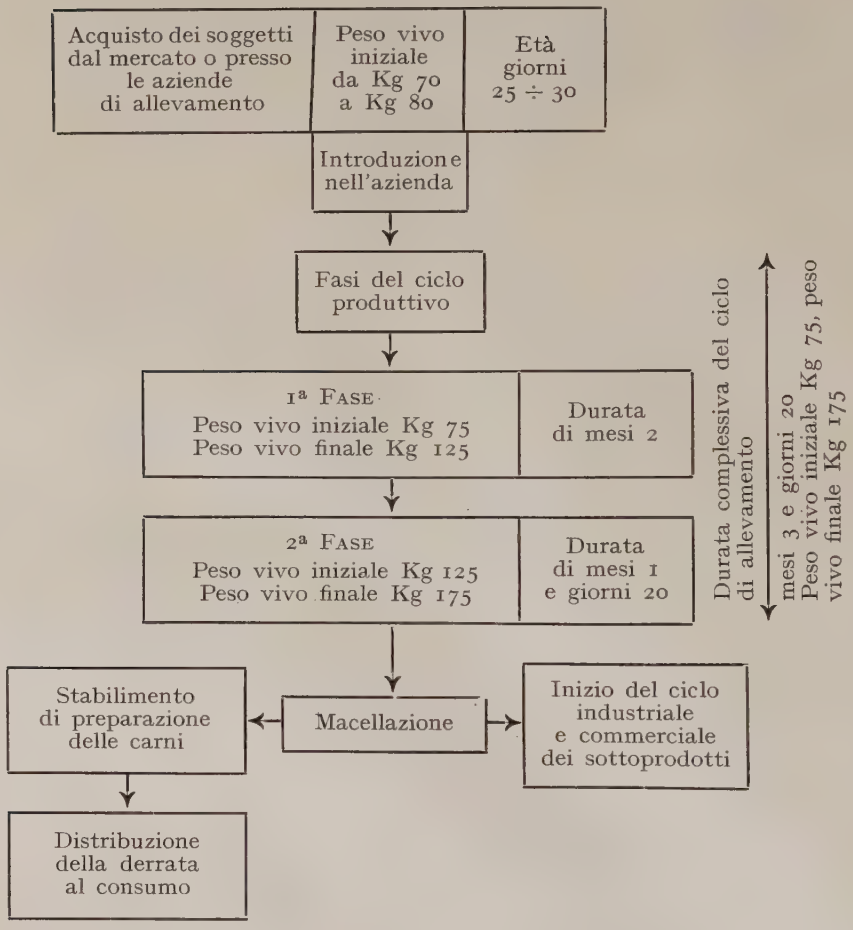
SCHEMA n. 1. — *Ciclo produttivo assegnato alla categoria «vitelloni».*



SCHEMA n. 2. — *Ciclo produttivo assegnato alla categoria « vitelli comuni ».*



SCHEMA n. 3. — *Ciclo produttivo assegnato alla categoria « vitelli di latte » c.d. « sanati ».*



Sulla scorta delle medesime fasi di orientamento si impernia non soltanto la struttura iniziale dell'industria zootecnica ma anche la sua futura produttività e la sua malleabilità circa lo sfruttamento degli elementi più caratteristici degli allevamenti di soggetti da carne: elementi rappresentati dalle immobilizzazioni tecniche che, dalla complessità e dalla imponenza delle

imprese con gestione a « tipo industriale », mettono in rilievo quesiti ed aspetti inerenti:

— l'ammortamento,

— il rinnovo delle immobilizzazioni,

— l'incidenza del costo relativo alle immobilizzazioni sulla produzione.

Affiorano suggestive risoluzioni — vincolate alle dimensioni da ricavare in base alla conoscenza dei mercati nei quali si deve operare — interessanti le seguenti aree operative:

Oltre siffatta impostazione i cicli della produzione e la gestione imprenditoriale delineano implicazioni tecnico-economiche ed amministrative relative:

1) alle industrie non manifatturiere { allevamento;

2) alle industrie manifatturiere a produzione multipla e continua {
— mattazione degli animali e preparazione delle carni;
— preparazione e lavorazione delle pelli;
— manipolazione e preparazione dei sottoprodotti

per definire l'ammortamento e la distribuzione dei costi.

Si tratta di piani e programmi di produzione che richiedono, nella previsione e nella esecuzione, lo studio dei fenomeni

zootecnici non statici ma evolventisi in relazione al trascorrere del tempo. Le osservazioni sui cicli, da rispettare nell'allevamento razionale, permettono di rendere cogniti i fattori influenzanti in modo positivo e negativo la gestione cooperativistica dell'impresa in seno alla quale l'elaborazione dei dati suggerisce l'analisi dei tempi e dei metodi, la stima tecnica delle fasi e la combinabilità della produzione carnea, da concludere nella gestione annuale per inserirla nella programmazione annuale successiva o in quella del piano pluriennale.

Ovviamente, fa d'uopo ricorrere alla massima capacità di produzione con la minima spesa, non vendere sottocosto o in pareggio e realizzare l'equo margine di tornaconto imprenditoriale.

I dati preventivi e consuntivi dovranno essere riferiti:

— al numero di capi da allevare,

— alla quantità di alimenti utilizzati,

— alla quantità ed alle qualità della derrata ricavata,

— ai costi unitari,

per chiarire il « regime di vendita » legato alla durata di ogni ciclo di allevamento e, nell'ambito del piano annuale di produzione, considerato, a seconda dei casi, a ritmo costante o a ritmo variabile nei programmi elaborati.

XI.

Nel comprensorio astigiano le osservazioni e le considerazioni sul piano cooperativistico sembrano mettere in discussione, in sintesi, i seguenti punti:

1) si delinea l'opportunità di promuovere e realizzare una moderna impostazione tecnico-economica dell'allevamento del vitello destinato alla macellazione: tale scelta di indirizzo risponde oltre che ad esigenze economiche della produzione anche alla necessità di aumentare la disponibilità di carni di qualità pregiata sempre più richiesta dai consumatori nell'ambito provinciale e dai centri urbani prossimiori extra-provinciali;

2) il prodotto netto nell'agricoltura astigiana mette in evidenza — in termini ponderali e monetari — che il reddito delle popolazioni rurali deriva prevalentemente dalle attività che gravitano attorno al binomio « vite-bestiame »;

3) in tale binomio, ferma restando l'attuale espansione e specializzazione della viticoltura, ogni incremento dell'allevamento della specie bovina soddisfa l'urgente necessità di stabilire un giusto rapporto tra le produzioni animali e quelle vegetali: rapporto equilibrato ed a cui spetta eliminare o attenuare le incertezze degli esiti economici delle gestioni agro-zootecniche attuali e quindi combattere ogni condizione di disagio;

4) si impone, pertanto, l'opportunità di promuovere la formazione ed il consolidamento di imprese agro-zootecniche mediante lo sviluppo *della cooperazione tra gli allevatori di bestiame bovino* con l'intendimento di incrementare la produzione di carne della qualità commerciale richiesta dal consumatore;

5) fa d'uopo, di conseguenza, costituire una più efficiente *cooperazione zootecnica* che orienti l'allevamento e prepari il vitello di razza piemontese da carne;

6) siffatte cooperative, dislocate nei comprensori collinari e prescelti in vista della particolare vocazione degli associati, devono prefiggersi, tra l'altro, di configurare un chiaro esempio dimostrativo per gli agricoltori delle varie zone in cui può essere suddivisa la Provincia;

7) le cooperative zootecniche opereranno nello spirito e nei fatti, per il raggiungimento, in sede provinciale, delle varie finalità di cui alla legge 2 Giugno 1961, n. 454 e per le quali si invocano le agevolazioni, i contributi e le incentivazioni predisposte dal piano quinquennale per lo sviluppo dell'agricoltura;

8) circa l'allevamento, le predette cooperative dovrebbero altresì inserirsi nella organizzazione e nelle gestioni di un « Centro provinciale di fecondazione artificiale per la specie bovina » allo scopo di agevolare ed accelerare il risanamento e l'incremento del patrimonio zootecnico e quindi contribuire

indirettamente alla preparazione di soggetti da introdurre nelle istituende imprese per l'allevamento e l'ingrassamento dei vitelli;

9) queste ultime imprese, prospettate nelle varie fasi che i particolari cicli produttivi comportano, consentono di assegnare alla cooperazione il reale valore di strumento fondamentale per il progresso sociale ed economico del mondo rurale;

10) le moderne cooperative scelte con adatte dimensioni ed organizzate su un piano tecnico-produttivo ottimale, non dovranno escludere la possibilità, in prosieguo, di procedere anche alla costruzione e gestione di impianti di lavorazione, di trasformazione e di vendita della derrata;

11) le cooperative, assistite finanziariamente con adeguate incentivazioni ed interventi, avranno il compito di salvaguardare gli interessi di tutti gli allevamenti della Provincia e di assicurare altresì l'acquisizione di soggetti da destinare all'allevamento specializzato.

XII.

Tutti i fattori, le circostanze ed i vincoli discussi manifestano una influenza ragguardevole sulla produzione della carne mediante nessi di implicazione operanti nell'area del binomio « vite-bestiame ».

Sia però riaffermato che al centro di ogni iniziativa relativa ai moderni aspetti dell'allevamento animale e dell'inerente produzione della carne, rimane sempre il rurale: questi conosce le vicende della sua fatica e sul filo della vita che conduce vede affiorare episodi che raramente sono di soddisfazione, di gioia e di serena quiete.

Egli sopporta, bene spesso, fatti ed avversità che promuovono disagi economici, ansie e preoccupazioni; sembra quasi che nel suo avvenire non intravveda schiarite e che il suo futuro debba essere inteso come un aggravio dell'esistenza. Ciò nonostante, egli spera, e nella speranza matura in sè il diritto di guardare con maggiore fiducia nelle iniziative dei

Pubblici Poteri cui spetta garantire, nella sicurezza, più equi redditi ed un migliore tenore di vita: spera che il privilegio della terra astigiana, doviziosamente dotata di risorse naturali per lo sviluppo di un sereno orizzonte economico-produttivo interessante il binomio « vite-bestiame », non abbia a convertirsi nell'orgasmo della vana attesa e della penosa miseria.

Dall'Istituto di Zootecnica Generale della Facoltà di Medicina Veterinaria della Università di Torino.

Résumé. — *L'Auteur examine la situation actuelle dans la Province de Asti où les activités biologiques de la campagne gravitent autour du binôme « vigne-bétail ». Par un aperçu sur la dynamique numérico-statistique des populations résidentes, il discute les aspects du rendement des fermes et, devant les incertitudes des bénéfices de gestion, propose une modernisation des élevages afin que ces derniers puissent développer, dans les firmes où prévaloit le secteur végétal, le mécanisme stabilisateur représenté par le bétail.*

Il s'arrête à considérer l'attitude à la production de la viande de veau de race piémontaise, analyse les fondements de la technique et de la pratique du contrôle fonctionnel à évaluer dans le domaine de la variabilité génotypique et phénotypique, pour souligner la nécessité du perfectionnement tecnico-productif coordonné dans les aspects zootecniques et face aux exigences du marché. Après ainsi encadré l'aspect général l'Auteur propose, à titre indicatif, trois cycles productifs correspondant à trois catégories de veaux traditionnellement élevés dans la Province de Asti pour exposer un plan coopérativistique à appliquer pour l'élevage, la construction et la gestion des installations de traitement, de transformation et de vente de la viande.

De cette façon le binôme « vigne-bétail » acquiert la valeur d'un instrument fondamental pour le progrès social et économique du monde rural d'Asti.

Summary. — *The Author examines the present situation in the Asti province where the country-biologic activities gravitate round the binomial « vine-cattle ». He points out the numeric-statistical dynamics of the people living there, he discusses the aspects of the business profits and — before the uncertainty of the management result — suggests a modernization of the breedings so that these ones can develop, in the farm where the vegetable sector is prevailing, the stabilizer mechanism represented by the cattle.*

He lingers over the aptitude to the production of meat in the calves of Piedmontese breed, analyses the grounds of the technique and the

practice of the functional control that must be considered in the sphere of the genotypic and phenotypic variability, in order to realize the necessity of the technical-productive improving coordinated in the zoo-economical aspects and in view of the market requirements. After such a general formulation, the Author points out, as an indication, three productive cycles corresponding to three classes of calves that are traditionally bred in the Asti Province, in order to submit a cooperative plan to be carried out for the breeding, the building up and the transformation of the meat working, transfer and sale plants.

In this way the binomial «life-cattle» obtains the value of basic instrument for the social and economic progress of the Asti rural world.

Prof. CLEMENTE TARANTOLA e Dott. MARIO CASTINO

Determinazione colorimetrica dell'acido malico nei vini.

Riassunto. — *Per la determinazione dell'acido malico nei vini viene proposto un metodo colorimetrico basato sulla separazione degli acidi interferenti mediante trattamento con resina anionica e successiva eluzione frazionata e sulla reazione cromatica fra acido malico e 2,7-naftalendiolo.*

È noto che l'acido malico è soggetto a variazioni di notevole entità nel corso della maturazione delle uve e della conservazione dei vini: perciò la sua determinazione, pur non essendo abituale nell'analisi ordinaria, è sovente utile, specie quando si voglia seguire e controllare il processo di maturazione e di affinamento dei vini. Preminente importanza in tale processo ha infatti, per i vini di elevata acidità, la degradazione biologica dell'acido malico ad acido lattico ed anidride carbonica.

Numerosi sono i metodi che la letteratura enologica riporta per la determinazione dell'acido malico nei mosti e nei vini, ma nessuno di essi si è finora affermato per semplicità di esecuzione e sufficiente precisione. Le reazioni su cui tali metodi si fondano sono diverse, ma tutte caratterizzate dalla mancanza di specificità nei riguardi dell'acido malico, per cui si rendono necessari laboriosi procedimenti di separazione dell'acido stesso, allo scopo di evitare possibili interferenze. Data la composizione estremamente complessa dei mosti e dei vini riesce in genere assai difficile la completa eliminazione delle sostanze ad azione interferente, il che conferisce ai metodi di

determinazione insufficiente precisione. Tuttavia l'adozione nella tecnica analitica degli scambiatori ionici ha in questi ultimi anni notevolmente semplificato il problema.

Un'accurata ed ampia rassegna ed un esame critico dei metodi di determinazione dell'acido malico nei mosti e nei vini desunti dalla letteratura enologica sino al 1958, è stata fatta da CORDONNIER e BIZEAU (1959). Noi ci limiteremo perciò a ricordare brevemente i principi su cui detti metodi si basano, rimandando per maggiori dettagli al lavoro dei citati A.A.

I metodi sino ad oggi proposti per la determinazione dell'acido malico nei mosti e nei vini si possono classificare come segue:

a) METODI CHIMICI.

Sono i meno moderni e di esecuzione più laboriosa perché esigono la preventiva separazione per precipitazione dell'acido malico.

FERRÉ (1938) precipita in mezzo alcoolico gli acidi tartarico, malico e citrico come sali di bario, solubilizza questi ultimi in acqua e dall'alcalinità delle ceneri della soluzione ottiene il tenore in acido malico del vino detraendo l'alcalinità spettante alla somma degli altri due acidi. È questo il metodo ufficiale italiano: a parte il fatto che esso richiede la preventiva determinazione degli acidi tartarico e citrico, sussistono cause di errore, quali la non completa insolubilità del malato di bario nelle condizioni operative, l'inglobamento nel precipitato di lattato di bario e l'interferenza dell'acido gluconico eventualmente presente.

PEYNAUD (1938) procede in modo analogo per separare dal vino l'acido malico, che ossida con $KMnO_4$ ad acetaldeide, titolando infine quest'ultima iodometricamente. Il metodo è di delicata esecuzione, in quanto l'ossidazione permanganica non è quantitativa che in condizioni ben determinate e non sempre esattamente riproducibili. Inoltre l'ossidabilità degli acidi che precipitano con il malico, (e cioè il tartarico ed il citrico), esige l'adozione di un fattore di correzione, previa loro determinazione.

b) Metodi colorimetrici.

Varie sostanze forniscono, in presenza di acido malico, reazioni cromatiche, tuttavia scarsamente specifiche, per cui anche questi metodi richiedono trattamenti preventivi di separazione. Per la determinazione dell'acido malico nei vini è stato finora impiegato soltanto l'α-naftolo in mezzo solforico, con il quale reagiscono pure gli acidi tartarico, lattico, citrico, gli zuccheri ed i tannini fornendo composti colorati.

Nitschké (1952) estrae direttamente dal vino il composto colorato con alcool iso-ottilico; Kielhöfer e Aumann (1955) invece allontanano le sostanze interferenti mediante trattamento con resina anionica e successive precipitazioni.

Per la determinazione dell'acido malico nei vegetali Goodban e Stark (1957) hanno proposto un micrometodo rapido, basato sulla colorazione gialla risultante dalla reazione dell'acido malico con il 2,7-naftalendiolo in mezzo solforico. Questo metodo è stato applicato all'analisi delle uve da Robinson e Coll. (1959). Vari acidi interferiscono nella reazione cromatica, fra cui il tartarico ed il lattico.

Ritorneremo su questo metodo, che è stato da noi adattato con opportune modifiche all'analisi dei vini.

c) Metodi polarimetrici.

Si basano sulla proprietà dei sali di alcuni metalli di eccitare il potere rotatorio dell'acido malico in seguito alla formazione di complessi. Semichon e Flanzy (1933) si sono valsi dell'antimonio, Matthey e Ramuz (1955) del molibdeno. L'esigenza di dover eliminare le numerose sostanze dotate di potere rotatorio rende questi metodi lunghi e laboriosi.

d) Metodi polarografici.

L'acido malico, previamente alcalinizzato, è trasformato mediante riscaldamento in acido fumarico e quest'ultimo è determinato per via polarografica. Questo procedimento è stato applicato ai vini da Hennig e Burkhard (1951) ed in seguito da Almeida (1955).

Secondo GROHMANN e GILBERT (1954) i trattamenti consigliati per allontanare le sostanze interferenti non eliminano completamente l'acido lattico, che già in piccole quantità turba la determinazione; in un successivo lavoro (1956) gli stessi A.A. consigliano la precipitazione dell'acido malico come malato d'argento in mezzo idroalcoolico per ottenere una migliore separazione dall'acido lattico. TANNER e RENTSCHLER (1953) adottano un pretrattamento con resine per eliminare le interferenze.

e) METODI CROMATOGRAFICI.

La cromatografia su carta si presta ottimamente alla separazione dell'acido malico dagli altri acidi del vino, ma non può avere che valore semiquantitativo quando si confrontino l'ampiezza e l'intensità delle macchie con quelle fornite da microquantità note di acido. I metodi proposti hanno importanza eminentemente pratica, allo scopo di seguire e controllare la fermentazione malolattica dei vini.

La cromatografia su colonne di gel di silice o di celite permette invece la separazione, mediante eluzione frazionata, ed il dosamento per titolazione acidimetrica degli acidi nei succhi vegetali.

ZAMPELAS e CLARK (1957) hanno applicato questa tecnica alla determinazione degli acidi malico, tartarico, citrico e acetico nei vini. Il procedimento richiede particolare cura nella sua esecuzione, che è relativamente lunga: può servire quando si voglia istituire un bilancio completo degli acidi, anziché determinare un singolo acido.

f) METODI DI SEPARAZIONE CON SCAMBIATORI IONICI.

La percolazione del vino attraverso colonne di resine e l'eluzione di queste con appropriate soluzioni permette di separare, nelle successive frazioni di eluente, i singoli acidi e di procedere al loro dosamento con metodi diversi. SCHENKER e RIEMAN (1953) titolano le frazioni eluite per via ossidimetrica, TANNER e RENTSCHLER (*l. c.*) per via polarografica, FENECH (1955) e CORDONNIER e BIZEAU (1960) per via acidimetrica.

In un recentissimo lavoro DIMOTAKI-KOURAKOU (1962) riferisce sulla separazione dell'acido malico dagli altri acidi del vino e sulla sua determinazione mediante fissazione su resina Dowex 1 × 2, eluzione con acido acetico, eliminazione di quest'ultimo per distillazione in corrente di vapore e titolazione con alcali.

L'introduzione nell'analisi chimica delle resine scambiatrici, come già si è accennato, ha semplificato ed abbreviato notevolmente i metodi di dosamento degli acidi del vino: unico inconveniente di questa nuova tecnica analitica è quello di dover raccogliere, per ottenere un buon frazionamento degli acidi, notevoli volumi di eluente, che devono poi venire concentrati, inconveniente a cui d'altro canto si può ovviare impiegando eluenti a concentrazione crescente.

g) METODI BIOCHIMICI.

Si basano sulla reazione di natura enzimatica, determinata da batteri eterolattici, secondo la quale l'acido malico viene decarbossilato ad acido lattico: dal volume di CO_2 svolta si ottiene il tenore di acido malico. Quali agenti della reazione enzimatica RENTSCHLER (1948) impiega colture di *Bacterium gracile*, ROSSET e DUPUY (1958) di *Lactobacillus arabinosus*.

Gli inconvenienti che questi metodi comportano risiedono essenzialmente nella necessità di dover disporre di colture batteriche efficienti e di apparecchiature per la determinazione gasometrica: è di essenziale importanza una rigorosa uniformità di condizioni esecutive, mentre l'esattezza dei risultati è relativa.

Da quanto abbiamo sommariamente esposto risulta evidente che il dosamento dell'acido malico nei vini presenta non poche difficoltà: nello svolgimento di studi, attualmente in corso, richiedenti numerose determinazioni di questo acido, si è presentata la necessità di disporre di un metodo relativamente semplice e sufficientemente preciso.

Riteniamo che risponda a questi requisiti il metodo colorimetrico proposto da GOODBAN e STARK (*l. c.*) per la determinazione dell'acido malico nei vegetali, a condizione tuttavia

di modificarne la fase iniziale, allo scopo di eliminare l'azione interferente dell'acido tartarico.

Il metodo dei citati A.A. si basa sulla reazione cromatica fra acido malico e 2,7-naftalendiolo in presenza di acido solforico a caldo: prende origine acido aldeidomalonico, che probabilmente si condensa con il reattivo per dare idrossinaftalen-α-pirone (reazione di Pechmann). Poiché altri acidi, come lattico, glicolico, glicerico e tartarico, reagiscono con il 2,7-naftalendiolo dando origine a composti colorati che falserebbero i risultati, è necessario un trattamento preliminare con resine, seguito da eluzione frazionata, per separare l'acido malico dagli altri acidi. A questo scopo, liberato il liquido in esame dai metalli mediante percolazione attraverso resina cationica (Dovex 50), gli anioni vengono fissati su resina anionica (Amberlite IRA 400) in forma carbonata. Un'eluzione iniziale con carbonato ammonico 0,25 N sottrae gli acidi lattico, glicolico e glicerico; successivamente si aumenta la concentrazione dell'eluente e si ottiene nel percolato l'acido malico. Su un'aliquota di questo si effettua la reazione cromatica, ottenendo una colorazione giallo-pallida; dalla lettura spettrofotometrica a 390 mμ si otterrà la concentrazione di acido malico: per i valori compresi fra 5 e 80 γ è valida la legge di Lambert-Beer.

Gli A.A., dopo aver stabilito le condizioni operative ottimali per quanto riguarda concentrazione dei reagenti e durata del riscaldamento, hanno sperimentato il metodo in soluzioni acquose contenenti, oltre l'acido malico, gli acidi che possono influire sulla determinazione, constatando che il trattamento con resina anionica non è in grado di eliminare l'interferenza dell'acido tartarico, oltre che di qualche altro acido che non ha interesse in enologia. Hanno perciò proposto l'adozione di un fattore di correzione ottenuto effettuando una seconda lettura spettrofotometrica a 490 mμ, corrispondente al massimo di assorbimento del prodotto di reazione fra acido tartarico e 2,7-naftalendiolo. Il valore così ottenuto, diviso per due, viene sottratto all'assorbimento letto a 390 mμ.

Nell'applicare il metodo sopra descritto al vino abbiamo ritenuto più opportuno procedere ad un'accurata separazione dell'acido malico dal tartarico, allo scopo di evitare l'impiego del fattore di correzione suaccennato, che presumibilmente non

è in grado di eliminare completamente l'interferenza dell'acido tartarico, presente in genere nei vini in maggior misura del malico. Siamo perciò ricorsi al procedimento adottato da CORDONNIER e BIZEAU (1960), che separano gli acidi del vino fissandoli su resina Dowex ed eluendo con acido formico: i singoli acidi vengono poi determinati nelle successive frazioni di eluente mediante titolazione con alcali.

Noi però abbiamo preferito alla titolazione acidimetrica, ovviamente più semplice e rapida, la determinazione colorimetrica dell'acido malico per le seguenti ragioni:

a) la titolazione acidimetrica presuppone la rigorosa separazione degli acidi fra loro nelle frazioni eluite, separazione che, anche con le resine e gli eluenti più appropriati, può non verificarsi costantemente in modo perfetto per cause diverse, che possono sfuggire all'analista;

b) nel caso specifico il volume di eluente che separa l'acido malico dal succinico è di pochi *ml* soltanto: aumentando leggermente la concentrazione dell'eluente il frazionamento dei due acidi è imperfetto.

Poiché l'acido succinico non interferisce nella reazione colorimetrica dell'acido malico, non sussiste per noi la necessità di una netta separazione dei due acidi fra loro; è stato perciò possibile aumentare la concentrazione dell'eluente, abbreviando conseguentemente la durata dell'operazione.

Parte sperimentale.

Prima di descrivere il metodo di determinazione dell'acido malico da noi adottato esporremo in breve i risultati dei controlli sperimentali che ci hanno permesso di elaborare il procedimento analitico.

SEPARAZIONE DEGLI ACIDI DEL VINO MEDIANTE ELUZIONE FRAZIONATA.

Si è preparata una colonna di resina Dowex 1 × 8 (100-200 meshs), della capacità di 15 ml; mediante percolazione di una soluzione 3 M di formiato sodico la resina passa dalla

forma Cl^- alla forma $H \cdot COO^-$. Dopo lavaggio con acqua distillata si fanno percolare attraverso la colonna 10 *ml* di vino, previamente decationizzato mediante trattamento con resina Amberlite IR 120 in forma H^+. Si sono sperimentati diversi vini bianchi e rossi: questi ultimi erano stati previamente decolorati mediante trattamento con carbone, con le modalità che verranno più oltre indicate. Dopo nuovo lavaggio con acqua distillata si è proceduto all'eluzione con soluzione N di acido formico, raccogliendo separatamente frazioni di 20 *ml* di eluato. Ogni frazione è stata evaporata a bagnomaria sino a ridurre il volume a 2 ml circa: il residuo dell'evaporazione di ogni frazione è stato quindi sottoposto ad analisi cromatografica su carta, impiegando come fase mobile la mescolanza: xilolo-fenolo-acido formico (5 : 5 : 2). I risultati ottenuti con i diversi vini sperimentati sono concordanti: l'analisi cromatografica ha dimostrato che nelle successive frazioni di eluato sono presenti i seguenti acidi:

TABELLA 1.

Frazioni di eluato *ml*	Acidi presenti
0-20	=
21-40	lattico
41-60	lattico
61-80	=
81-100	succinico
101-120	succinico + malico
121-140	malico
141-160	malico
161-180	malico
181-240	=
241-260	tartarico

Si può concludere che l'acido malico si ritrova nel volume di eluato compreso fra 100 e 180 *ml*; la separazione dell'acido succinico non è perfetta, ma ciò non ha importanza per le ragioni anzidette. Quel che più interessa è la netta separazione dell'acido malico dal tartarico, con un margine di sicurezza di 60 ml di eluato.

Per ovviare a possibili piccole variazioni nel diagramma d'eluzione degli acidi è tuttavia opportuno raccogliere la frazione di eluato compresa fra 90 e 190 *ml*.

Evaporazione dell'eluente.

Per quanto l'acido formico presente nell'eluato non influisca sulla reazione cromatica, è opportuno allontanarlo per evitare il formarsi di bollicine di CO, allorchè si aggiunge il reattivo, che potrebbero disturbare la misura spettrofotometrica.

Si è constatato che l'evaporazione dell'eluato a bagnomaria provoca perdite di acido malico, forse per una sua parziale ossidazione: siamo quindi ricorsi all'evaporazione sotto vuoto, con le modalità che verranno esposte più avanti.

Influenza delle sostanze coloranti dei vini rossi.

Mentre la determinazione colorimetrica dell'acido malico nei vini bianchi non presenta difficoltà, nei vini rossi la percolazione attraverso la resina anionica fa sì che le sostanze coloranti vengano in buona parte trattenute da quest'ultima, per essere successivamente cedute all'eluente; conseguentemente la misura spettrofotometrica è resa impossibile.

Si rende quindi necessario l'allontanamento dal vino dei coloranti antocianici.

Siamo ricorsi al trattamento preliminare del vino con carbone decolorante, in misura sufficiente a far sì che il liquido decolorato, successivamente acidificato con acido minerale, non presenti traccia di colorazione rosa. D'altro canto è opportuno che la dose di carbone da impiegarsi sia la minima necessaria a raggiungere lo scopo, e altrettanto dicasi per la durata del contatto del carbone stesso col vino: ciò allo scopo di evitare una perdita di acido malico per adsorbimento.

Prove effettuate su vini rossi molto ricchi di colore, aggiunti di quantità crescenti di carbone, hanno dimostrato che occorrono 150 mg di carbone per decolorare completamente, dopo 10' di contatto a freddo, 5 *ml* di vino diluito a 100 *ml* con acqua distillata: il filtrato acidificato fortemente con HCl risulta perfettamente incoloro.

Si è sperimentato su soluzioni acquose di acido malico a titolo noto se il trattamento con carbone, nelle condizioni indicate, può essere causa di errore: le misure spettrofotometriche di confronto effettuate hanno fornito risultati pressoché identici, con differenze rientranti nei limiti degli scarti analitici.

Si è constatato inoltre che il preventivo trattamento con resina cationica, aumentando l'acidità del vino, facilita l'azione decolorante del carbone.

Veniamo ora a descrivere nei particolari il metodo da noi adottato.

Materiali e reagenti:

Resina cationica: Amberlite IR 120 in forma H^+; capacità della colonna 10 *ml.*

Resina anionica: Dowex 1×8, 100-200 meshs, in forma $H \cdot COO^-$; capacità della colonna 15 *ml.*

La prima attivazione della resina, che si trova in commercio in forma Cl^-, si effettua mediante percolazione di una soluzione 3M di formiato sodico, sino a reazione negativa dei cloruri nell'effluente.

Le rigenerazioni successive della colonna si effettuano con 40 *ml* di acido formico al 50%, lavando quindi con acqua distillata sino a neutralità dell'effluente.

Acido formico: soluzione N.

Carbone decolorante.

2,7-naftalendiolo: mg 170 vengono disciolti in un litro di acido solforico concentrato puro per analisi, esente da azoto nitrico.

La soluzione è stabile per qualche mese se conservata in frigorifero.

Procedimento analitico:

5 *ml* di vino si fanno percolare attraverso la colonna di resina cationica, raccogliendo il percolato in un matraccio

tarato da 100 *ml*; si lava la resina con acqua distillata sino ad ottenere complessivamente 50 *ml* circa di liquido. Si addizionano quindi 150 mg di carbone decolorante e si porta a volume con acqua distillata, agitando periodicamente.

Trascorsi 10' si filtra per filtro a pieghe: 50 *ml* di filtrato si fanno percolare attraverso la colonna di resina anionica, lavando quindi con 100 *ml* di acqua distillata (velocità di efflusso 2-3 *ml* al minuto); percolato e acque di lavaggio si gettano.

Si inizia l'eluzione con acido formico N, alla velocità di 1 *ml* al minuto, degli acidi fissati dalla resina: i primi 90 *ml* di eluato si eliminano e si raccolgono in matraccio tarato i 100 *ml* successivi. Si agita per omogeneizzare il liquido e se ne preleva 1 *ml* (corrispondente a 0,025 *ml* di vino) od un volume maggiore se necessario, tenendo presente che nel volume di liquido prelevato devono trovarsi non meno di 5 e non più di 80 γ di acido malico. Si introduce il liquido in una provetta munita di tappo smerigliato e si evapora sino a secco mantenendo la provetta in un bagno d'acqua a 40°-45° e operando sotto vuoto.

Evaporato l'eluato, si introduce nella provetta 1 *ml* di acqua distillata e quindi con precauzione 6 *ml* della soluzione di 2,7-naftalendiolo in acido solforico; si immerge la provetta in acqua bollente mantenendovela per 20'. Contemporaneamente si effettua una prova in bianco con 1 *ml* di acqua distillata e 6 *ml* dello stesso reattivo: con il riscaldamento la soluzione si colora in giallo ma dopo raffreddamento diventa incolore.

Si lasciano raffreddare i tubi alla temperatura ambiente al buio e quindi si effettua la misura spettrofotometrica operando alla lunghezza d'onda di 390 mμ con vaschette di quarzo dello spessore di 1 cm e usando come liquido di confronto la prova in bianco. Dalla curva di taratura, ottenuta sperimentalmente, che esprime la concentrazione in funzione dell'estinzione, si desume il contenuto in acido malico, espresso in γ, del volume di eluato impiegato; quando si sia operato su 1 *ml* di eluato basterà moltiplicare per 40 il valore desunto dalla

curva per ottenere il tenore in acido malico, espresso in mg per litro, del vino.

Valendoci di uno spettrofotometro Beckman D U ed operando nel modo descritto su soluzioni a titolo noto di acido

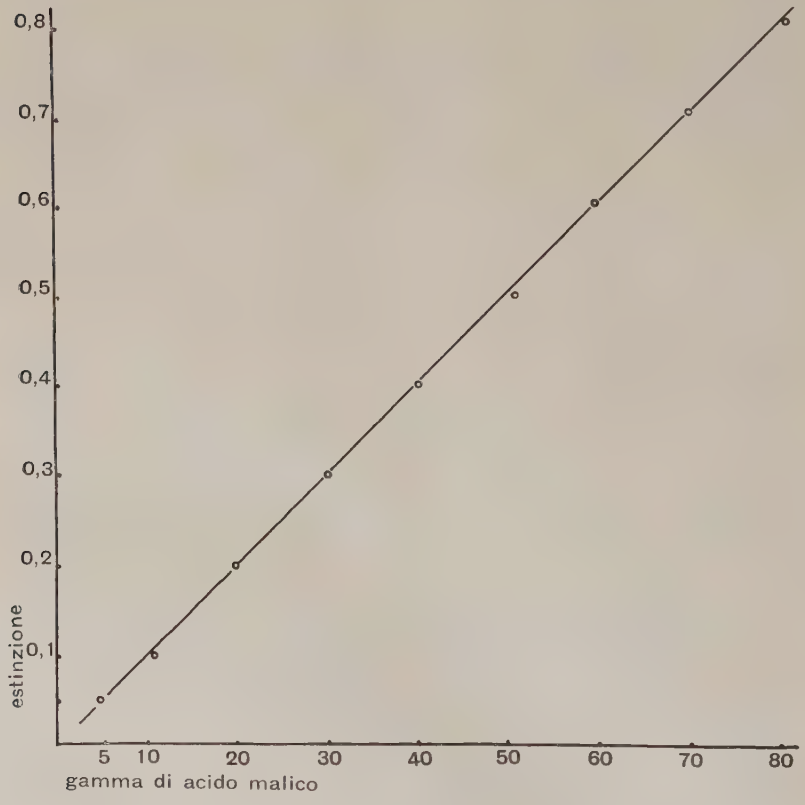


Fig. 1.

malico abbiamo ottenuto la curva riportata nel grafico, l'andamento della quale conferma la validità della legge di Lambert-Beer nell'intervallo di concentrazione compreso fra 5 e 80 γ.

Il metodo sopra esposto permette di determinare l'acido malico nei vini con un'approssimazione di qualche decina di mg per litro, come risulta dai dati (media di due determinazioni) riportati nella tabella che segue, riguardanti due dei vini sperimentati.

TABELLA 2.

Vino	Acido malico (g per litro)		differenza	errore %
	aggiunto	trovato		
Freisa	=	0,135		
	0,500	0,627	— 0,008	1,2
	1,000	1,140	+ 0,005	0,4
Cortese	=	0,090		
	0,500	0,610	+ 0,020	3,3
	1,000	1,116	+ 0,026	2,3

Dall'Istituto di Industrie Agrarie della Università di Torino, luglio 1962.

BIBLIOGRAFIA

ALMEIDA H. DE (1955), Anais Instituto Vinho do Porto.
CORDONNIER R.-BIZEAU C. (1959), « Ann. Technol. Agric. » **1**, 69.
CORDONNIER R.-BIZEAU C. (1960), « Ann. Technol. Agric. » **4**, 349.
DIMOTAKI KOURAKOU V. (1962), « Ann. Falsific. Expert » **55**, 149.
FENECH R. (1955), « Farmaco » **7**, 438.
FERRÉ L. (1938), « Ann. Falsific. Fraudes » **21**, 82.
GOODBAN A.-STARK J. (1957), « Analyt. Chem. » **29**, 283.
GROHMANN H.-GILBERT E. (1954) « Z. Lebensm. Unters. Fors. » **98**, 185.
— — (1956), « Z. Lebensm. Unters. Fors. » **103**, 32.
HENNIG K.-BURKHARDT R. (1951), « Z. Lebensm. Unters. Fors. » **92**, 245.
MATTHEY E.-RAMUZ A. (1955), « Trav. Chim. Alim. Hyg. » **46**, 503.
NITSCHKÉ E. (1952), « Trav. Chim. Alim. Hyg. » **43**, 50.
PEYNAUD E. (1938), « Ann. Falsific. Fraudes » **31**, 332.
RENTSCHLER H. (1948), « Trav. Chim. Alim. Hyg. » **39**, 30.
ROBINSON W.-NELSON S.-SMITH G.-TALLMANN D. (1959), « Food Research » **24**, 176.
ROSSET R.-DUPUY P. (1958), « Ann. Technol. Agr. » **4**, 441.
SCHENKER H.-RIEMAN W. (1953), « Analyt. Chem. » **25**, 1637.
SEMICHON L.-FLANZY M. (1933), « C. R. Acad. Sciences » **197**, 198.
TANNER H.-RENTSCHLER H. (1953), « Z. Obst.- u. Weinbau » **62**, 4, 74.
ZAMPELAS D.-CLARK W. (1957), « Amer. J. Enology » **8**, 43.
KIELHÖFER E.-AUMANN H. (1955), « Z. Lebensm. Unters. Fors. », **100**, 449.

Zusammenfassung. — *Nach einer sorgfältigen Berücksichtigung der Begründungen auf welche die verschiedenen, bis heute vorgeschlagenen Bestimmungsmethoden der Äpfelsäure in Most und Wein sich stützen, haben die Verfasser ein einfaches und genaues Verfahren ausgearbeitet, da, ihrer Meinung nach, solche Vorteile in den geprüften Methoden fehlen.*

Das ausgearbeitete Verfahren erlaubt die Isolierung der Äpfelsäure von allen störenden Stoffen und die photometrische quantitative Bestimmung.

Der Wein, im voraus mit Ionenaustauscher « Amberlite IR-120 H^+ » von Kationen befreit, wird mit Aktivkohle entfärbt; ein Anteil des Filtrats wird durch eine Säule des in Formiatform Anionenaustauscher « Dowex 1 × 8 » fliessen gelassen. Die Säuren werden mit 1 N Ameisensäure eluirt; in den angeführten Bedingungen die Äpfelsäure vom hundertste bis zu hundertachtzigste Milliliter anwesend ist. 1 ml der Lösung, nach Beseitigung der Ameisensäure durch Vakuumverdampfung, lässt man mit 2,7-Dioxynaphthalin in warmer konz. Schwefelsäure reagieren. Die Intensität der Farbung ist von 5 bis zu 80 γ der Äpfelsäuremenge proportional; man führt die Ablesung zu 390 mμ aus. Durch diesen Arbeitsgang kann man den Äpfelsäureinhalt der Weinen mit einer Abweichung von ungefähr ± 0,025 g/l bestimmen.

Prof. PIER LUIGI GHISLENI

Risultati di un ulteriore quadriennio di prove sperimentali sulle lavorazioni del terreno in un vigneto.

Riassunto. — *Vengono riferiti i risultati di un ulteriore quadriennio di una prova (tuttora in corso ed attualmente al 12° anno di espletamento) sulla efficacia di determinate lavorazioni del terreno nel vigneto e, precisamente, di due zappature, o di una zappatura e una falciatura delle malerbe, o di due falciature delle malerbe ogni anno. I dati ottenuti consentono di dedurre che, pur essendo giustificato continuare a pensare che l'esecuzione di due zappature all'anno induca le rese più elevate, non sussistono fondati motivi per non sostituire — con finalità economica — la seconda di tali zappature con una semplice falciatura delle malerbe, laddove le condizioni difficilissime del terreno, a motivo della forte pendenza dei declivi, inibiscono, allo stato tuttora perdurante delle cose, l'introduzione di un qualsiasi mezzo meccanico efficiente e poco dispendioso.*

Nel 1958 rendemmo conto [4] delle risultanze di un settennio (1951-1957) di prove intese a confrontare gli effetti di diversi modi di procedere quanto a lavorazione del terreno in un vigneto dell'Albese; tali prove avevano trovato la loro ragione d'essere in considerazioni che, valide già quando esse erano state impostate ed avviate, sono diventate ancor più acutamente determinanti oggi, quando — a distanza di quasi un dodicennio — il quesito della meccanizzazione delle lavorazioni in vigneti declivi non ha fatto molti progressi verso la soluzione, mentre al problema dell'elevato costo della manodopera è succeduto, in un secondo momento, quello della insostenibilità del costo medesimo e infine (per una parte, almeno, delle colline piemontesi) quello sconfortante dell'irreperibilità

di braccianti comunque retribuiti. Pertanto, nella zona considerata, parecchi viticoltori non hanno più rinnovato il vigneto, sostituendovi altre colture, fra cui, principalmente, il nocciolo o, nei compluvi, il prato polifita od oligofita, data la attuale relativa convenienza dell'allevamento bovino, o ancora, nei terreni più alti delle Langhe, le cosiddette « conifere a rapido accrescimento ». Frattanto, nell'attesa dell'auspicata soluzione tecnica, attesa che si prolunga per le note difficoltà che la meccanica agraria incontra in questo settore, aumentano i casi di viticoltori che ripiegano sull'abbandono del vigneto.

Se il problema, qui appena accennato, assume già toni di gravità quando sono in coltura vitigni capaci di alte rese unitarie in virtù delle loro caratteristiche genetiche e della azione favorevole di benigne condizioni climatiche e pedologiche, esso diventa ancor più preoccupante quando queste felici combinazioni non si verificano.

Tale è il caso, appunto, che ispirò l'esperienza di cui, a suo tempo, denunciammo i risultati del primo settennio e, ora, quelli del successivo quadriennio, esperienza impostata ed eseguita in vigneti fortemente declivi di un'azienda presso Bra (provincia di Cuneo) coltivati a « Pinot bianco », aventi filari rivolti a Sud, disposti, con andamento Est-Ovest, a cavalcapoggio e distanti m 1,70 l'uno dall'altro, con piante a m 0,90 sul filare [3].

La cultivar « Pinot bianco » è notoriamente poco produttiva; tale sua caratteristica (che però è chiaramente legata a desiderate proprietà organolettiche che la rendono pregiata nella preparazione degli spumanti) si esprime (come, per esempio, nell'Oltrepò Pavese) anche in terreni eccellenti per fertilità e in condizioni climatiche opportune; invece altrove, come nella località in cui espletammo la nostra sperimentazione, ove le caratteristiche pedologiche e meteorologiche — in particolare quelle udometriche — sono meno favorevoli, la resa unitaria tocca sovente minimi sconfortanti, anche nei casi in cui la lotta anticrittogamica si svolge con la regolarità, la tempestività e l'efficacia più desiderabili.

Quanto a qualità organolettiche, il prodotto ottenuto in simili condizioni è sempre molto superiore a quello della stessa cultivar, ottenuto in condizioni meno difficili; purtroppo, però,

il mercato non tiene nessun conto di questo fatto differenziale, come pure del grado alcoolico che potranno avere i vini. Il prezzo viene formato soltanto in relazione al peso dell'uva.

In simile situazione (vitigno pochissimo produttivo e impossibilità, almeno allo stato attuale delle cose, dell'impiego di macchine) non si può che cercare una via d'uscita — ai fini del bilancio — nella riduzione degli interventi colturali. Logicamente, questa riduzione deve essere compatibile con la sopravvivenza in buone condizioni sanitarie dei ceppi di vite e con il mantenimento di livelli produttivi almeno ammissibili.

Si pensò così di instaurare una prova sperimentale che — a parità di ogni altra condizione — considerasse nel corso dell'anno le seguenti tesi:

A) due zappature;

B) una zappatura e una falciatura delle malerbe;

C) due falciature delle malerbe.

Ciascuna tesi presupponeva pertanto due interventi ogni anno, uno poco dopo la ripresa vegetativa primaverile ed uno alla fine dell'estate; la prima tesi rappresenta il modo di procedere usuale nell'Albese ed è ivi considerata la *conditio sine qua non* della buona viticoltura; l'ultima tesi rappresenta, all'opposto, il minimo che sia consentito fare; la seconda rappresenta una soluzione intermedia. Le tre suddette tesi furono ripetute sei volte, secondo uno schema sperimentale a blocco randomizzato. Ogni tesi interessava 100 piante di vite e così, in totale, l'esperienza considerò 1.800 individui.

Uno schema riportato nel primo contributo su questa sperimentazione, al quale si rimanda il lettore [4], fornisce una idea del modo in cui erano disposte le tre tesi nei sei blocchi e rende edotti del fatto che tutte le piante considerate nell'esperimento erano comprese in sei filari, come anche del fatto che i blocchi centrali (il 3° e il 4°) risultavano separati dagli estremi mediante una intervallazione di due piante.

È appena necessario aggiungere che tutte le operazioni colturali non interferenti con la prova, le concimazioni, i trattamenti anticrittogamici, ecc. furono rigorosamente tenuti uguali per tutte le piante in esperimento.

I risultati del primo settennio di prova avevano, a seguito dell'analisi critica delle risultanze biomatematiche, portato a concludere che, pur essendo giustificato il continuare a pensare che l'esecuzione di due zappature all'anno induceva le rese più elevate, non sussistevano fondati motivi per non sostituire la seconda di tali zappature con una semplice falciatura delle malerbe, laddove le condizioni difficilissime del terreno, a motivo della forte pendenza del declivio, inibiscono, allo stato attuale delle cose, l'introduzione di un qualsivoglia mezzo meccanico efficiente e, soprattutto, atto a consentire la riduzione delle incidenze di manodopera sul costo di produzione del quintale d'uva.

D'altra parte, per ovvi motivi, sembrò logico ammettere che la sostituzione della seconda zappatura con una falciatura delle malerbe fosse tanto più attuabile, quanto meno si operasse in luoghi in cui la gramigna è l'unica, o la più rappresentata, delle erbe infestanti.

Proprio a motivo della pendenza accentuata del terreno, il non intervenire troppo frequentemente con lavori di zappatura parve, anzi, poter giovare nel senso di contenere l'effetto erosivo delle acque piovane. A questa azione di copertura spontanea del terreno si accoppiano forse anche i benefizi attribuibili all'azione pacciamante della vegetazione erbacea infestante, lasciata in sito dopo la falciatura.

A commento dei risultati allora (1958) da noi denunciati, il chiarissimo Prof. Dalmasso scriveva [1] che la situazione che aveva provocato la sperimentazione riproponeva, sia pure sotto forma attenuata, il sistema della cosiddetta « incoltura » del vigneto, che già al principio di questo secolo aveva sollevato tante discussioni anche in Italia, e sottolineava che « le esperienze del Ghisleni dimostrano che, entro certi limiti, la riduzione dei lavori al terreno dei vigneti può essere accettata ».

Successivamente, in ordine di tempo, si ebbe su questi argomenti la notevole messa a punto di Buchholz, da noi a suo tempo commentata [5] per gli studiosi e per i lettori italiani. All'affermazione, frequentemente fatta, che la meccanica agraria deve approntare la trattrice (o, comunque, la macchina) che serva alla viticoltura, Buchholz opponeva che, forse, è la viticoltura a doversi adattare, almeno per certe pratiche non

intangibili, a modificazioni, realizzate le quali, l'impiego della macchina diverrebbe più facile e più efficace.

Naturalmente, sono in special modo le differentissime condizioni di pendenza del terreno, più ancora che ogni altra caratteristica pedologica, a determinare quale tipo di trattrice o di attrezzatura per la lavorazione del suolo debba essere impiegata. E ciò, naturalmente, sempre che una qualsivoglia macchina possa essere inserita nel ciclo tecnico-produttivo viticolo, dato che esistono situazioni (come per esempio proprio quella in cui effettuammo le nostre esperienze) in cui nessun ricorso alla meccanizzazione è, almeno per ora, pensabile.

Molto affidamento venne dato dal BUCHHOLZ ai motocoltivatori, soprattutto se forniti di attrezzi rotativi; anche se i viticoltori tedeschi non sono tutti d'accordo (come peraltro molti degli italiani) sull'efficacia di lavorazioni che non prevedono l'impiego dell'aratro rovesciatore, l'A. citato dice, giustamente, che resta da dimostrare che i motocoltivatori non si prestino abbastanza bene all'esecuzione di lavorazioni del terreno nel vigneto.

All'atto concreto, si nota che i motocoltivatori possono applicarsi nei nostri vigneti (parliamo di quelli sistemati a cavalcapoggio o aventi, comunque, i filari disposti secondo schemi di sistemazioni in traverso e non a rittochino) solo se la pendenza del terreno è tenue. Quando questa diviene notevole, la manovra del motocoltivatore è difficile, sino a diventare, alle pendenze più accentuate, impossibile, oppure inefficace. Infatti, i tipi attualmente offerti sul mercato italiano da ditte accreditate, impiegati in prove orientative, cui abbiamo assistito in vigneti molto pendenti, hanno rivelato di essere o sufficientemente leggeri, sì da consentire una buona manovra da parte del guidatore, ma inetti a raggiungere le profondità di lavorazione desiderate dal viticoltore, oppure capaci di provocare la penetrazione degli attrezzi sino alla profondità voluta, ma troppo pesanti per permettere che la forza di un guidatore, anche robusto ed esperto, basti a sorreggerli.

Si constata, cioè, che quando lavorano in salita i motocoltivatori sono atti a superare pendenze notevolissime, ma non sono sufficientemente studiati ed elaborati per poter man-

tenere l'equilibrio quando avanzano trasversalmente rispetto a pendenze accentuate del terreno. In altri termini, gli attuali motocoltivatori di peso medio o grande possono servire solo in vigneti con filari disposti a rittochino, rarissimi in Piemonte; quelli di peso e mole ridotti non consentono di lavorare efficacemente quanto a profondità.

Per questi motivi riteniamo che le affermazioni di BUCHHOLZ non siano tutte ed univocamente accettabili. Che il problema della stabilità dei mezzi meccanici in terreni fortemente declivi sia grave e sentito, è dimostrato dall'impegno con cui i cultori di meccanica agraria vanno affrontandolo (vedansi, fra gli altri studi, la precisa relazione tenuta dal Prof. STEFANELLI a Pescara nel 1956 ed i lavori di BLANKEN, RUHMANN, LOHR e tanti altri). Ciò apre le speranze a soluzioni ben più comode e generalizzabili di quella della lavorazione degli interfilari in traverso con aratrini a trazione funicolare, soluzione che ben pochi viticoltori si sono sentiti in grado di adottare.

Del tutto recentemente, il chiarissimo Prof. DALMASSO è tornato sull'argomento dell'incoltura [2], riassumendone brillantemente i precedenti storici, ribadendo, tuttavia, che è « dall'esecuzione regolare dei lavori al terreno che, per lo più, si giudica la diligenza del viticoltore » e lumeggiando, infine, l'impiego dei moderni erbicidi quale uno dei possibili mezzi per giungere all'eventuale soppressione dei lavori del terreno nei vigneti.

Non ci addentreremo per nulla nell'esame di questa possibilità, se non per puntualizzare che l'efficacia e la non tossicità, per la coltura da diserbare, degli erbicidi selettivi di qualunque formulazione chimica stanno, per buona parte, nell'abilità di chi li impiega, il quale deve saper individuare il momento esatto dell'intervento e realizzare la perfetta diluizione della sostanza attiva. D'altra parte non si può escludere che la messa a punto più precisa dei composti, l'apprendimento da parte dei viticoltori delle norme d'impiego e il superamento dell'abituale ritrosia ad adottare mezzi nuovi, propria degli agricoltori, non richiedano — ad essere ottimisti — meno di qualche lustro; pertanto gli altri mezzi di « non coltura » o di « incoltura » del vigneto manterranno ancora a lungo la loro validità.

***

Ciò premesso, passiamo ad esporre i risultati della nostra sperimentazione per il quadriennio 1958-1961.

Nella tabella 1 sono riepilogati i dati meteorologici più importanti (temperatura e piovosità) registrati nel corso dell'ulteriore quadriennio di prova. Essi consentono, oltre alle considerazioni che, con facilità, si possono fare specificamente

TABELLA 1. — *Temperature e precipitazioni registrate nel quadriennio 1958-1961.*

	mese	anno 1958	anno 1959	anno 1960	anno 1961
Temperatura media mensile (°C)	gennaio	3,5	2,7	2,9	3,8
	febbraio	4,9	4,8	5,6	4,7
	marzo	8,2	7,1	7,9	9,0
	aprile	12,6	11,4	10,5	11,1
	maggio	15,6	14,9	15,0	14,1
	giugno	24,1	19,9	23,7	22,8
	luglio	27,3	22,3	26,1	23,9
	agosto	20,8	24,1	25,3	24,4
	settembre	20,6	23,2	24,8	23,7
	ottobre	12,1	13,2	12,4	13,6
	novembre	9,1	10,2	11,7	10,6
	dicembre	4,1	3,1	4,2	0,8
Precipitazioni totali mensili (mm)	gennaio	27,1	15,8	54,4	43,9
	febbraio	111,6	43,7	61,8	35,5
	marzo	63,8	19,1	23,9	43,8
	aprile	49,6	15,6	0,9	144,0
	maggio	131,6	153,0	27,3	201,9
	giugno	57,4	19,1	12,5	61,1
	luglio	31,1	25,4	40,6	31,4
	agosto	108,3	73,6	11,9	10,5
	settembre	264,0	31,3	195,7	15,9
	ottobre	111,5	69,2	65,2	110,8
	novembre	243,9	198,2	109,1	75,9
	dicembre	14,0	11,2	60,0	87,6

per questa prova, di confermare le deduzioni che, quanto alle precipitazioni, erano state da noi fatte [3] sin dal 1951, a proposito del clima dell'Albese, studiato per ben un venticinquennio, come pure le conclusioni valide per il primo settennio di questa prova.

Nella tabella 2 vengono riferiti i risultati di nuove analisi pedologiche eseguite su campioni di terreno dell'appezzamento sperimentale del vigneto considerato. Esse riconfermano che tale terreno, praticamente privo di scheletro, contiene percentuali buone di potassio, sufficienti di fosforo e piuttosto basse di azoto.

TABELLA 2. — *Risultati riepilogativi delle analisi pedologiche.*

Analisi fisico-meccanica Particelle di ø				Analisi chimica				
mm 2 ÷ 0,1	mm 0,1 ÷ 0,05	mm 0,05 ÷ 0,01	< mm 0,01	pH	calcare	N tot.	P_2O_5	K_2O
746,7‰	101,3‰	73,8‰	78,2‰	7,4	9,3%	0,06%	0,14%	0,12%

I risultati relativi alle rese registrate, sottoposti all'analisi della varianza ed ai *tests* di F e di t, hanno fornito i dati riassunti nelle tabelle 3 e 4.

Nella prima di esse sono presentati, in sintesi, i risultati dell'elaborazione eseguita distintamente sul prodotto di ciascuno dei quattro anni di prova e del totale del quadriennio; nell'altra, invece, figurano i risultati sfocianti dalla elaborazione statistico-matematica condotta, perfezionatamente, su tutti i dati come intrinseci costituenti della prova durante il quadriennio complessivamente considerato.

Abbiamo ritenuto superfluo procedere, per ora, all'elaborazione dei dati dell'undicennio di prova (1951-1961), dato che la nostra sperimentazione è tuttora in corso e più logica e più acutamente interessante potrà essere l'elaborazione dei dati — complessivamente considerati — per un periodo di almeno un ventennio.

Esaminando le due predette tabelle (3 e 4) è possibile dedurre analiticamente quanto segue:

Tabella 3. – I risultati di maggiore attendibilità statistico-matematica sono quelli relativi alle annate 1959 e 1961 ed alla produzione complessiva del quadriennio; l'elaborazione ha messo inoltre in luce che anche i risultati del 1958 sono da ritenere soddisfacentemente probanti, mentre quelli del 1960 sono da assumere con una certa cautela. Ciò considerato, è rilevabile la notevole costanza dell'andamento produttivo delle varie tesi nel tempo.

TABELLA 3.

Tesi		Prodotto (q/100 piante) nel:				
		1958	1959	1960	1961	Quadrien. 1958-1961
A (medie)		5,31	6,01	6,09	5,95	23,36
B (medie)		4,92	5,19	5,26	5,58	20,95
C (medie)		3,09	3,83	3,05	3,39	13,36
F	Tab. P = 0,05	4,10	4,10	4,10	4,10	4,10
	Tab. P = 0,01	7,56	7,56	7,56	7,56	7,56
	Calcolato	4,36*	14,44**	2,78	11,18**	58,43**
D.M.S.	P = 0,05	0,94	0,34	0,88	0,93	1,01
	P = 0,01	1,16	0,41	1,10	1,15	2,40
A – B		0,39	0,82**	0,83	0,37	2,41**
A – C		2,22**	2,18**	3,04**	2,56**	10,00**
B – C		1,83**	1,36**	2,21**	2,19**	7,59**

Con non abnormi scostamenti in più o in meno rispetto alla media, anzi con notevole regolarità, la tesi che considerava due falciature delle malerbe all'anno si palesò nettamente inferiore alle altre due. Sostanzialmente, pertanto, i risultati della elaborazione dei dati di campo inducono ad ammettere che, ai fini produttivi, non giovi, come fu già constatato nel primo settennio di sperimentazione, l'effettuazione nell'anno di due

TABELLA 4.

Tesi / Anni	Prodotto (q/100 piante) A	B	C	Medie per anni
1958	5,31	4,92	3,09	4,44
1959	6,01	5,19	3,83	5,01
1960	6,09	5,26	3,05	5,13
1961	5,95	5,58	3,39	4,97
Medie per tesi	5,84	5,26	3,34	

D.M.S. tra anni: per P = 0,05 → 0,94; per P = 0,01 → 1,29

D.M.S. tra tesi: per P = 0,05 → 2,52; per P = 0,01 → 3,26

D.M.S. tra interazioni tesi × anni: per P = 0,05 → 1,51; per P = 0,01 → 2,14

falciature in luogo di due zappature, ma che la esecuzione di queste abbia effetti sostanzialmente non diversi dall'esecuzione di una zappatura e di una falciatura.

Tabella 4. – Come è logicamente da attendere, i risultati relativi alle rese medie attribuibili alle diverse tesi non differiscono da quelli ottenuti attraverso l'elaborazione di cui alla precedente tabella. I valori ottenuti con le due zappature (tesi A) non superano mai significativamente quelli ottenuti con una zappatura e una falciatura (tesi B); invece, sia l'una che l'altra delle predette tesi superano la tesi C (due falciature) con significatività, in molte combinazioni interattive.

Il calcolo relativo alle produzioni negli anni, rivela che non si manifesta significatività biomatematica fra i valori dei quattro anni.

Il calcolo dell'interazione tesi × anni mette in luce la forza notevole delle seguenti combinazioni: A-1960, A-1959, A-1961 (tutte superiori alla più alta combinazione registrata nel primo settennio) e, subordinatamente, di queste altre: B-1961, A-1958, B-1960 e B-1959. Relativamente meno forte e meno chiara nei suoi riflessi si è dimostrata l'interazione B-1958, mentre le meno efficaci e pertanto più superate da ogni altra sono state quelle proprie della tesi C in ciascuno dei quattro anni.

Conclusivamente il nuovo quadriennio di lavoro sperimentale ha confermato le deduzioni già ammissibili dopo il primo settennio operativo, e cioè che, pur essendo giustificato continuare a pensare che l'esecuzione di due zappature all'anno induce le rese più elevate, non sussistono fondati motivi per non sostituire la seconda di tali zappature con una semplice falciatura delle malerbe, laddove le condizioni difficilissime del terreno, a motivo della forte pendenza del declivio, inibiscono, allo stato tuttora perdurante delle cose, l'introduzione di un qualsiasi mezzo meccanico efficiente e, soprattutto, atto a consentire la riduzione delle incidenze di manodopera sul costo di produzione del quintale d'uva.

D'altra parte, per note considerazioni, si conferma che bisogna pensare che la sostituzione della seconda zappatura con una falciatura sia tanto più attuabile, quanto meno si opera in località molto o quasi unicamente infestate da gramigna.

Non intervenire troppo di frequente con la zappatura dove il terreno è molto pendente può contribuire a limitare l'effetto erosivo delle piogge. All'azione di spontanea e perciò gratuita copertura del terreno si uniscono, molto verosimilmente, i benefizi attribuibili all'azione pacciamante della vegetazione erbacea infestante, purchè la si lasci in posto dopo la falciatura.

Dall'Istituto di Orticoltura e Floricoltura della Università di Torino, agosto 1962.

BIBLIOGRAFIA

[1] Dalmasso G., Vedasi a p. 203 de « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », 7-8, 1958.

[2] Dalmasso G., *Dall'« incoltura » vecchio stile alla moderna « non coltura nuda » con l'impiego degli erbicidi*, « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », 4, 1962.

[3] Ghisleni P. L., *Considerazioni sulle sistemazioni del terreno in Piemonte*, 1. *L'Albese*, « Annali dell'Accademia di Agricoltura di Torino », 94, 1951-52.

[4] Ghisleni P. L., *Risultati di un'esperienza settennale sulle lavorazioni del terreno in un vigneto*, « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », 7-8, 1958.

[5] Ghisleni P. L., *A proposito di lavorazione del terreno nei vigneti*, « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », 9, 1958.

Summary. — *In the very sloping soils of several italian districts, mainly in some regions of Piedmont (Northern Italy), soil works can only be done by hand implements and no opportunities of mechanical work are offered, at the present-day avaliability of tractors and cultivators.*

Handwork is highly expensive and gives reason of the great production costs of grapes; furthermore land workers are often no more to be found. Therefore, beginning twelve years ago, experiments — now still in progress — have been carried on, in order to ascertain if the two deep handworks of the soil, usual in many vineyards of Northern Italy, could be substituted by two weeds cuttings, or at least by one deep handwork and one weed cutting.

In the present reference (the second one given by the author on the subject) are referred the results of the last four years of research work and the advantages are exposed of substituting the second deep handwork by the cutting of weeds in the vineyard.

Prime esperienze sull'impiego di oli minerali nella difesa antiperonosporica del vigneto.

Riassunto. — *L'azione antiperonosporica di ossicloruro di rame, Zineb (etilenbisditiocarbammato di* Zn*) ed Omadine (solfuro del piridinetiolo) veicolati in olio minerale leggero ad alto indice di insolfonabilità (Process Oil 95) è stata confrontata in alcune prove orientative in vigneto con quella degli stessi prodotti in acqua, della poltiglia bordolese e dell'olio solo.*

Tutti i trattamenti, tranne quello con Omadine in acqua, hanno ridotto notevolmente le infezioni, mettendo in evidenza la possibilità di pratico impiego anche contro la peronospora della vite di ossicloruro di rame e di Zineb in veicolo oleoso. È inoltre apparso che anche trattamenti con olio solo erano in grado di contenere la malattia senza dar luogo a manifesti fenomeni di fitotossicità sulle foglie delle viti trattate.

In considerazione della più uniforme distribuzione e della maggior persistenza delle miscele in olio rispetto a quelle in acqua si ritiene possibile il loro proficuo impiego nella difesa antiperonosporica del vigneto per via aerea.

L'impiego di mezzi aerei per la distribuzione degli anticrittogamici al vigneto è stato considerato con notevole interesse, soprattutto come mezzo per ovviare alla preoccupante, progressiva carenza di manodopera agricola, lamentata anche nelle tipiche zone viticole di collina (Borzini, 1961).

Le prove che abbiamo potuto seguire, tanto in vigneto quanto in frutteto, pur essendo state effettuate con elicottero, il mezzo aereo che meglio si presta a questi scopi, a nostro giudizio non possono però considerarsi pienamente soddisfacenti in quanto, con le attrezzature cui si è sinora ricorso in Italia ed impiegando soluzioni o sospensioni di anticrittogamici in acqua, non è stato possibile ottenere la desiderata uni-

formità di distribuzione, in particolare nelle foglie più basse, e di conseguenza una troppo estesa parte della vegetazione è rimasta esposta agli attacchi delle crittogame. Ad esempio rilevamenti effettuati da uno di noi (MATTA, 1960) in una serie di trattamenti contro la ticchiolatura del melo mediante distribuzione con motopompe da terra e con elicottero in confronto hanno messo in evidenza che mentre nel primo caso la difesa poteva considerarsi pressochè assoluta, nel secondo l'indice di malattia veniva abbassato soltanto a poco meno del 40% di quello del controllo. Anche SANSAVINI (1960) rileva che nelle esperienze condotte con elicotteri in frutteti da lui seguite non è mai stata ottenuta una buona uniformità di distribuzione delle gocce e prospetta la possibilità di migliorarla attraverso modifiche dell'apparecchio di irrorazione ed in special modo della sagoma e della posizione della barra.

Lasciando ovviamente ad altri il compito di perfezionare le attrezzature meccaniche di distribuzione, ricorrendo eventualmente anche a nuove soluzioni, per nostro conto ci siamo proposti di studiare se era possibile apportare qualche miglioramento alla difesa del vigneto per via aerea sostituendo all'acqua, normale veicolo per gli anticrittogamici, particolari oli minerali leggeri, non fitotossici, già largamente impiegati nella lotta contro la « malattia di Sigatoka » o « cercosporiosi » del banano, determinata dal fungillo *Mycosphaerella musicola* Leach, f.c. *Cercospora musae* Zimm. (per la letteratura in proposito cfr. WARDLAW, 1961), in quanto dotati di più alto potere bagnante, meno facilmente dilavabili dalle piogge ed in grado di dar luogo alla formazione di nebbie leggere, facilmente diffusibili anche negli strati più bassi della vegetazione. Nel contempo si è desiderato indagare se eventualmente anche la peronospora della vite poteva essere controllata ricorrendo all'impiego di tali oli da soli, senza cioè alcuna aggiunta di sostanze risaputamente anticrittogamiche, analogamente a quanto sapevamo avvenire — anche per osservazione diretta nel Neotropico — per la surricordata malattia del banano, e questo pur avendo noi stessi confermato in prove di laboratorio la nulla azione fungicida di tali oli su colture di *Botrytis cinerea* e di *Gloeosporium musarum*, nonchè su fruttificazioni conidiche di *Plasmopara viticola* su foglie di vite.

All'uopo, prima di passare ad una costosa ed impegnativa sperimentazione con mezzi aerei, che per risultare probatoria avrebbe richiesto di essere condotta su ampie superfici e che, ovviamente, non avremmo potuto effettuare direttamente, a partire dal 1960 abbiamo condotto alcune prove orientative in campo, nelle quali con distribuzione da terra si è saggiata l'azione contro la peronospora della vite di tali oli, soli o quali veicoli di sostanze anticrittogamiche, in confronto con quella di queste medesime in veicolo acquoso e della comune poltiglia bordolese.

Poichè i dati del 1961 e del 1962, per l'assenza quasi totale di attacchi di peronospora in campo non possono considerarsi significativi ai fini della valutazione della diversa azione anticrittogamica delle sostanze sperimentate, nella presente nota si riportano e si commentano solo quelli della prima prova.

Questa è stata condotta in una azienda del Comune di Gamalero (Alessandria), in un appezzamento situato lungo il fiume Bormida messo gentilmente a nostra disposizione dal proprietario Sig. P. Chiodi. Alla esecuzione dei trattamenti ed al rilevamento dei risultati ha partecipato anche il nostro allievo Sig. G. Bosio. Ad entrambi vanno i nostri ringraziamenti per la preziosa collaborazione prestata.

Nell'appezzamento in parola, uniforme per giacitura, varietà (« Barbera ») ed età delle piante, sesti adottati (m 3 × 1), ecc., sono stati delimitati 8 filari di 50 viti cadauno per una superficie totale di m^2 1296, che sono stati suddivisi in 36 parcelle di 12 piante (6 piante su due filari) per ospitare le 9 tesi sperimentali di cui alla tabella 1. Ogni tesi è stata replicata 4 volte, curando in particolare che le parcelle dei controlli non trattati risultassero il più possibile equidistanti da quelle delle altre diverse tesi onde garantire una maggiore uniformità di inoculo.

Nella tabella 1 per ogni tesi si indicano: gli anticrittogamici usati, le rispettive concentrazioni in acqua od in olio, le quantità di miscela o di prodotto impiegate per parcella ed il loro corrispettivo ad ettaro per trattamento.

In prove preliminari avevamo saggiato gli olii: ESSO base A, base B, base C e Process 95, tutti ad elevato grado di raffinazione e ad alto indice di insulfonabilità, gentilmente forniteci dalla Società produttrice. Nella prova qui riferita si è però

TABELLA 1. — *Prodotti e dosi impiegate.*

	Miscela		Prodotto	
	per parcella cm^3	per ha *l*	per parcella *g*	per ha Kg
Controllo non trattato	—	—	—	—
Solfato di rame come Poltiglia Bordolese all'1%	900	250	9	2,500
Ossicloruro di rame al 50% di Cu metallico				
in olio 6,25%	72	20	4,50	1,250
in acqua 2,50%	180	50	4,50	1,250
Zineb (78% prodotto attivo)				
in olio 3,125%	72	20	2,25	0,625
in acqua 1,25%	180	50	2,25	0,625
Omadine disolfuro (1)				
in olio 1,50%	72	20	1,08	0,300
in acqua 0,60%	180	50	1,08	0,300
Esso Process Oil 95	—	—	72,00	20,00

impiegato soltanto l'ultimo di detti oli, in quanto di più facile reperimento in Italia e che d'altra parte in una larga serie di saggi da noi effettuati non aveva dato luogo a manifesti fenomeni di fitotossicità nè su vite nè su altre piante legnose od erbacee (pioppo, melo, cetriolo, fagiolo, pomodoro), anche se distribuito in dosi assai elevate. In tali saggi si era potuto anche appurare che detti oli, quando somministrati in quantità volutamente elevate, penetrando attraverso gli stomi nei tessuti fogliari determinano in essi la comparsa di aree a « mosaico » più chiare e traslucide, ben evidenti per trasparenza, assai persistenti, senza ciò non di meno dar luogo alla formazione di macchie necrotiche nè determinare filloptosi anticipata. (L'aspetto assunto dalle foglie così trattate è documentato dalle figg. 1, 2 e 3, riproducenti rispettivamente una foglia di vite,

(1) Derivato del piredinetiolo.

una parte di foglia di pioppo ed un rametto di melo trattati con Process Oil 95 in ragione di 20 mg/100 cm^2).

Fig. 1. — Foglia di vite trattata con forti dosi di olio.

Solo a seguito dei trattamenti effettuati nel mese di luglio con detti oli, soli o addizionati di ossicloruro di rame o di Zineb, su grappoli di vite « Barbera » si è osservato che gli acini in parte perdevano il loro aspetto pruinoso ed assumevano precocemente un colore più scuro, divenendo quasi tras-

lucidi. L'esame microscopico ha rilevato che questo non era dovuto alla solubilizzazione della loro pruina cerosa, come noi stessi in un primo tempo eravamo stati indotti a pensare, ma ad una semplice permeazione dell'olio tra le particelle cerose.

La poltiglia bordolese fu distribuita a mezzo di una comune pompa a spalla a bassa pressione, l'olio e tutte le altre miscele

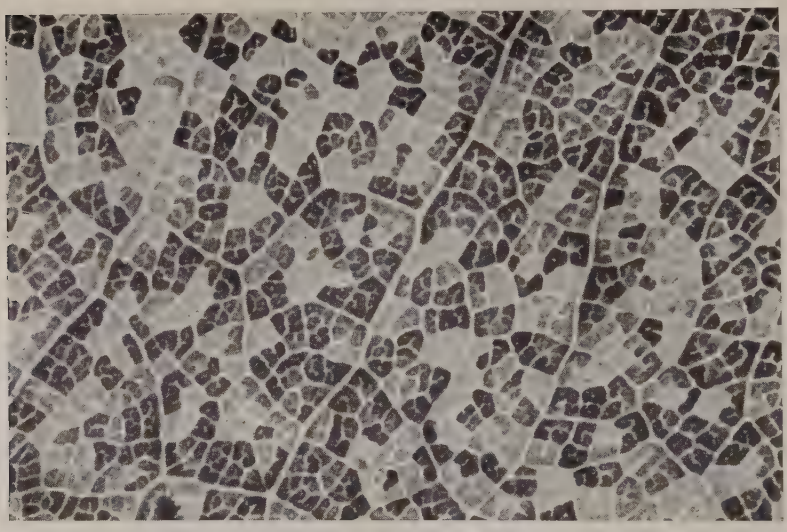


Fig. 2. — Parte di foglia di pioppo trattata con forti dosi di olio vista per trasparenza. Le aree chiare sono quelle impregnate di olio (× 6).

con atomizzatore K.W.H. Kikens-Dekker, il cui apparato di alimentazione era stato sostituito da un provettone di vetro graduato a due entrate, di cui una a lume ridotto, che consentiva l'erogazione di piccoli quantitativi di liquido e la loro agevole misurazione. Le miscele acquose sono state distribuite in quantitativi 2,5 volte superiori a quelle oleose, tenuto conto che nelle nostre condizioni sperimentali il nebulizzatore usato erogava nello stesso periodo quantitativi di acqua superiori in tale rapporto a quelli di olio. La concentrazione delle diverse miscele era comunque stata calcolata in modo tale che ogni prodotto venisse distribuito nella stessa esatta quantità tanto in veicolo oleoso quanto acquoso. I quantitativi di anticrittogamici da noi impiegati riferiti ad ettaro sono notevol-

mente inferiori a quanto si usa nella pratica per viti nelle stesse condizioni di allevamento, ciò non di meno sono risultati larga-

Fig. 3. — Rametto di melo trattato con forti dosi di olio.

mente sufficienti a contenere la malattia, quando si è ricorso a sostanze a riconosciuta azione antiperonosporica.

Sono stati effettuati 5 trattamenti e precisamente il 17-V, il 25-V, il 6-VI, il 23-VI e l'8-VII con cadenze alquanto dilazio-

nate onde consentire una maggiore diffusione del parassita e conseguentemente potere meglio evidenziare per le diverse tesi le eventuali differenze di efficacia e di persistenza.

Disgraziatamente per i nostri fini sperimentali, anche nella primavera del 1960 l'andamento stagionale non fu favorevole alle infezioni peronosporiche le quali pertanto risultarono limitate anche nei controlli non trattati. Il 15 luglio, comunque, dopo avere riscontrato che solo nelle tesi con Omadine si osservavano manifestazioni di fitotossicità, procedemmo ad una valutazione comparativa dell'azione antiperonosporica.

All'uopo in ogni parcella, nelle due piante centrali di ogni fila (le marginali venivano escluse in quanto potevano essere state investite, sia pure in maniera limitata, dai trattamenti effettuati alle parcelle vicine) si delimitavano a mezzo di telaietti di cm 50 di lato 2 settori nei quali si procedeva alla conta di tutte le foglie presenti ed alla loro classificazione per quanto concerneva le infezioni peronosporiche in atto, in base alla percentuale della superficie fogliare infetta. La sommatoria delle percentuali di superficie infetta divisa per il numero delle foglie contate ci dava l'indice di infezione, espresso come percentuale media di superficie fogliare infetta. Nella tabella 2 si riportano i singoli valori così ottenuti per le quattro replicazioni delle diverse tesi nonchè le rispettive medie. Le differenze

TABELLA 2. — *Attacchi di Peronospora nelle diverse tesi.*

Trattamento	Percentuale della superficie fogliare attaccata									
	Replicazioni								medie
Poltiglia Bordolese	2,52	1,23	1,75	1,66	1,57	2,22	1,95	1,34	1,78
Ossicloruro in acqua	2,04	2,30	2,33	1,47	1,47	2,42	2,29	1,60	1,99
Ossicl. in olio	1,95	3,30	1,24	1,80	1,08	1,90	1,66	1,21	1,77
Zineb in acqua	1,77	1,15	2,11	3,41	1,00	3,17	1,30	1,03	1,87
Zineb in olio	2,20	1,95	1,25	1,53	1,50	1,02	1,34	1,12	1,48
Omadine in acqua	5,15	5,06	4,95	2,18	1,47	2,31	5,52	1,22	3,44
Omadine in olio	3,17	3,36	3,25	1,57	3,42	2,39	1,25	0,80	2,40
Olio solo	0,44	1,46	3,25	2,66	1,52	1,50	2,32	0,45	1,70
Controllo	7,23	2,52	3,64	6,60	2,35	2,22	2,37	2,53	3,68

tra le medie delle diverse tesi sono riportate nella tabella 3 indicando in grassetto quelle altamente significative (P = 0,01).

TABELLA 3. — *Differenza tra le medie delle diverse tesi* (1).

3,68 C	0,00								
1,78 PB	**1,90**	0,00							
1,99 Cu A	**1,69**	0,21	0,00						
1,77 Cu O	**1,91**	0,01	0,22	0,00					
1,87 Z A	**1,81**	0,09	0,12	0,10	0,00				
1,49 Z O	**2,19**	0,29	0,50	0,28	0,38	0,00			
3,44 Om A	0,24	**— 1,66**	**— 1,45**	**— 1,67**	**— 1,57**	**— 1,95**	0,00		
2,40 Om O	**1,28**	0,62	0,41	0,63	0,53	— 0,91	**1,04**	0,00	
1,70 O	**1,98**	0,08	0,29	0,07	0,17	0,21	**1,74**	0,70	0,00
	C 3,68	PB 1,78	Cu A 1,99	Cu O 1,77	Z A 1,87	Z O 1,49	Om A 3,44	Om O 2,40	O 1,70
	D.M.S. 0,756 per P = 0,05; 1,01 per P = 0,01								

Dai dati riportati nelle tabelle appare quanto segue:

1) tútti i trattamenti hanno ridotto notevolmente le infezioni peronosporiche rispetto al controllo ad eccezione di quello con Omadine in acqua, che non ha esplicato alcuna azione a questo riguardo;

---

(1) C = controllo,
PB = Poltiglia bordolese,
Cu A = ossicloruro di rame in acqua,
Cu O = ossicloruro di rame in olio,
Z A = Zineb in acqua,
Z O = Zineb in olio,
Om A = Omadine in acqua,
Om O = Omadine in olio,
O = Process Oil 95.

2) nessuna differenza significativa rispetto alla poltiglia bordolese è stata osservata nelle tesi con ossicloruro di rame o Zineb, tanto in acqua quanto in olio;

3) il Process Oil 95, anche da solo, ha assicurato una difesa del tutto analoga a quella delle tesi di cui al punto precedente. Alla sola azione di questo sembra possa attribuirsi la buona difesa antiperonosporica riscontrata nella tesi Omadine in olio, dato che l'azione di questo piridinetiolo in soluzione acquosa è stata nulla.

Osservazioni successive, condotte alla metà di settembre, per le quali per assoluta mancanza di tempo non si potè procedere ad una valutazione altrettanto rigorosa come quella effettuata in occasione dei rilievi del 15 luglio, hanno confermato in pieno i dati di cui sopra, mettendo in evidenza differenze ben più nette tra le diverse tesi trattate (esclusa Omadine in acqua) ed i controlli non trattati. A tale epoca mentre in questi ultimi e nella tesi Omadine in acqua una valutazione ad occhio faceva ritenere che oltre il 25% della superficie fogliare era attaccata dalla peronospora, in tutte le altre tesi, ed in particolare in quelle con olio addizionato di ossicloruro di rame o di Zineb o solo, si osservavano soltanto attacchi molto leggeri della malattia. La migliore difesa riscontrata in questi ultimi casi può forse essere dovuta alla accennata persistenza degli oli nei tessuti una volta penetrati attraverso gli stomi nell'interno delle foglie, ove la loro presenza potrebbe forse arrestare lo sviluppo del parassita per mancanza di acqua e (o) di sostanze nutritive.

Oltre che da un punto di vista pratico l'azione antiperonosporica dimostrata dal Process Oil da solo, riveste un notevole interesse teorico, dato che la peronospora della vite sarebbe una delle pochissime malattie delle piante, oltre la ricordata « cercosporiosi » del banano e la « septoriosi » del sedano (Wilson, 1961), per la cui lotta l'applicazione di oli del tipo avrebbe sortito risultati positivi. Pertanto il meccanismo di azione di questi oli nei riguardi di questa ampelopatia meriterà di essere oggetto di ulteriori approfondite ricerche nelle quali si dovrà indagare anche l'azione delle diverse loro frazioni sulla scorta di quanto già iniziato da Calpouzos e coll. (1961) per la cercosporiosi del banano.

Dalle nostre prove soprariferite, a carattere orientativo e che ovviamente dovranno essere suffragate da altre condotte su ben più vasta scala, come si è visto è risultato che questi particolari oli minerali, da soli o quali veicoli di sostanze risaputamente anticrittogamiche, sono in grado di assicurare una difesa del vigneto dalla peronospora per periodi più lunghi che non ricorrendo all'impiego di miscele in acqua, e poichè con essi è possibile ottenere nebbie leggere facilmente diffusibili negli strati più bassi della vegetazione, sembra logico ritenere che il loro impiego, nella difesa del vigneto per via aerea, almeno come veicoli di ossicloruri di rame o di Zineb, potrà contribuire ad eliminare in parte gli inconvenienti che in essa sinora si lamentano, ed ai quali abbiamo fatto cenno al principio di questa nota. Questo dovrebbe avvenire senza sensibili aggravi economici, in quanto la spesa per tali oli, il cui costo per litro si aggira attualmente intorno alle 100 lire in America ed alle 200 in Italia, sarebbe compensata dai vantaggi derivanti dalla loro migliore distribuzione e maggiore persistenza sul fogliame (per cui sarebbe forse necessario qualche trattamento in meno) e dalla riduzione nelle spese di distribuzione dovuta alla più bassa quantità di liquido da erogare, il che porterebbe ad un minor numero di decolli dell'aeromobile che si abbasserebbero alla metà od addirittura ad un terzo di quelli necessari impiegando miscele acquose.

Dall'Istituto di Patologia Vegetale della Università di Torino.

LAVORI CITATI

Borzini G. (1961). *Risultati di un secondo anno di sperimentazione in Piemonte nella lotta antiperonosporica con impiego di elicotteri*, A cura dell'Unione Regionale delle Province Piemontesi, Torino.

Calpouzos L., N. E. Delfel, C. Colberg and T. Theis (1961). *Relation of petroleum oil composition to phytotoxicity and Sigatoka disease control on banana leaves*, « Phytopath. », **51**, 317-321.

Matta A. (1960). *Prove orientative di lotta a mezzo elicottero contro la ticchiolatura del melo*, « Atti del Centro Nazionale Meccanico Agricolo », **3**, 281-283.

Sansavini S. (1960). *Prime esperienze di trattamenti con elicotteri su frutteto*, « Notiziario del Frutticoltore », **15**, 7, 3-7.

WARDLAW C. W. (1961). *Banana diseases,* Longmans, Edimburg.
WILSON J. D. (1961). *Oils reduce sporulation of Septoria on celery,* « Plant Dis. Reptr. », **45**, 282-285.

Summary. — *Mixtures of copper oxychloride, Zineb and Omadine disulphide in mineral oil (Esso Process Oil 95) have been used to control the downy mildew of the vine in comparison with mixtures of the same chemicals in water, oil alone and Bordeaux mixture.*

All the treatments, except Omadine in water, have been markedly effective. Copper oxychloride and Zineb have given good results as protectant of vine from downy mildew expecially when carried in oil. The disease has also been controlled by spraying oil alone which has not been phytotoxic on the leaves of treated vines.

As oil mixtures are more uniformly sprayed than water ones, their use might prove particularly interesting in the treatments of vineyard by aircraft.

Dott. Ing. GIOVANNI RASPINO

I fabbricati per l'imbottigliamento dei vini da pasto presso le cantine sociali del Piemonte.

Riassunto. — *Si esaminano, con particolare riferimento alle cantine sociali del Piemonte, quali siano i requisiti che un edificio adibito all'imbottigliamento dei vini da pasto deve possedere, nei due casi:*

a) *imbottigliamento presso una cantina sociale;*

b) *imbottigliamento presso un centro comune a più cantine.*

Si trattano, al riguardo, i seguenti argomenti:

— la scelta della posizione planimetrica dell'edificio adibito all'imbottigliamento rispetto a quella degli altri reparti dell'azienda enologica e del centro di imbottigliamento rispetto a quella delle cantine sociali;

— le macchine, i cicli di imbottigliamento ed i loro rapporti con l'edificio che li ospita;

— il numero, la disposizione dei locali ed il loro dimensionamento in relazione alle necessità della lavorazione;

— la scelta delle strutture edili più convenienti per la costruzione dell'edificio;

— l'illuminazione naturale, la ventilazione ed il riscaldamento dei singoli reparti.

1. — Premessa.

Le cantine sociali del Piemonte non usavano, in passato, imbottigliare il vino da pasto prodotto. Questo veniva spedito al committente in botti di legno, in autocisterne, in autobotti, in carri serbatoi ferroviari, ecc. Da tre a quattro anni a questa parte vi è stata però, al riguardo, una evoluzione: alcune can-

tine si sono attrezzate per l'imbottigliamento del vino ed altre si vogliono attrezzare.

La causa di questo fenomeno è duplice: in primo luogo la tendenza, sempre più spinta, ad un rapporto diretto cantina sociale-consumatore o cantina sociale-rivenditore al minuto, con l'esclusione dei grossisti; in secondo luogo la preferenza che la quasi totalità dei consumatori dà al vino in bottiglia rispetto al vino in fusti. Un dato convincente: nell'anno in corso la cantina sociale di San Giorgio - Casale (Alessandria) ha venduto l'80% del vino prodotto in bottiglie, il solo 20% in fusti. Percentuali analoghe si hanno per altre cantine della zona. Ogni cantina sociale è quindi spinta, dalle condizioni stesse del mercato, ad organizzarsi per l'imbottigliamento.

Ma una ulteriore evoluzione, a questa conseguente, è ancora da segnalare. Alcuni enotecnici si sono chiesti se, invece di disperdere le forze in tanti piccoli rivi dotando ciascuna cantina di un reparto di imbottigliamento, non sarebbe stato più conveniente unire le cantine più vicine tra di loro e creare un solo centro di imbottigliamento ad esse comune, da ciascuna distinto ma da tutte accessibile e dipendente. Le ragioni che essi portano a sostegno della loro tesi sono diverse e convincenti.

Si avrebbe, essi dicono:

— la possibilità di ottenere, con opportuni tagli fra i vini provenienti dalle diverse cantine di una stessa zona, un vino di caratteristiche più costanti nel tempo e maggiormente rappresentativo della località;

— la possibilità di creare con lo sforzo comune, e quindi con maggiori capitali, un centro di imbottigliamento appositamente studiato, moderno e funzionale, sia come edificio che per macchinari. Ciò è ben più difficile a farsi per ogni singola cantina e si è tentati, quindi, di ricorrere a soluzioni di ripiego;

— maggiore possibilità, per macchine ed operai, di un lavoro continuativo e quindi spese minori per ammortamenti e miglior utilizzazione della mano d'opera;

— maggiori probabilità di imporsi sul mercato, sia nazionale che estero, con una propaganda più efficiente e con attrezzati uffici di rappresentanza; cosa che una cantina sociale isolata non è in grado di fare.

Tentativi in tal senso, sono stati fatti, in Piemonte, negli anni 1959-60, nel Casalese, fra le cantine sociali di S. Giorgio-Casale, del Monferrato (Rossignano), di Altavilla ed altre; nell'anno in corso, fra le cantine sociali di Calamandrana, della zona di Acqui, di Montegrosso d'Asti e di Tortona.

Sono stati fatti progetti e preventivi di spesa. Però le trattative, in ambedue i casi, si sono arenate per motivi di indole economica.

Questa è la situazione attuale. Situazione che propone, sia che si evolva in un senso che nell'altro, nuovi molteplici quesiti economici, organizzativi, edilizi. L'esame dell'ultimo aspetto del problema, quello edilizio, forma l'oggetto di queste note.

Il problema edile risente della duplice possibilità: imbottigliamento del vino presso una cantina sociale, centro d'imbottigliamento per l'unione di più cantine. Nel primo caso il fabbricato da adibirsi all'imbottigliamento è legato alla cantina, formando un nuovo reparto che si affianca, integrandoli, a quelli già esistenti; nel secondo è un edificio a sè, indipendente, con una sua fisonomia ed una sua organizzazione. Ciò nonostante i due fabbricati hanno molti punti in comune, dimodochè molto di quel che diremo per il primo varrà anche per il secondo. Noteremo le differenze man mano se ne presenterà l'occasione.

Sarà bene però fissare fin d'ora, per ambedue, le principali caratteristiche. Essi devono:

— essere nella posizione più favorevole e razionale rispetto agli altri reparti collaterali dell'azienda vinicola (caso della cantina sociale) o rispetto alle diverse aziende (caso del centro di imbottigliamento);

— con una razionale disposizione dei locali permettere la produzione più rapida ed economica, evitando ogni dispersione di mano d'opera ed inutili trasporti;

— avere i locali dimensionati in relazione alle effettive necessità dell'azienda, senza inutili sprechi e dannose economie;

— a parità di risultati richiedere, con una conveniente scelta delle strutture edili, il minore costo d'impianto e la minore spesa di manutenzione;

— avere, per ogni locale, le più adatte condizioni di illuminazione, di aereazione, di temperatura e di igiene;

— essere provvisti degli impianti di forza motrice, acqua potabile, fognature, riscaldamento ecc.;

— presentare le migliori condizioni ambientali per le maestranze.

Nel nostro studio esamineremo, ad uno ad uno, i su citati punti, seguendo, il più possibile, l'ordine con il quale sono stati elencati.

2. — Posizione planimetrica dell'edificio adibito all'imbottigliamento rispetto a quella degli altri reparti dell'azienda enologica e del centro di imbottigliamento rispetto a quella delle cantine sociali.

Al reparto imbottigliamento di una cantina sociale il vino giunge in tubazioni fisse, prelevato, per mezzo di pompe, dalle vasche di conservazione. Risulta pertanto evidente la necessità che il reparto sia contiguo alle vasche di conservazione e che le tubazioni non passino in terreno scoperto: esso dovrà quindi essere una appendice, senza soluzione di continuità, dell'edificio della cantina sociale. Questo non esclude che debba essere però un fabbricato a sè, adiacente al resto della cantina, ma da questa indipendente. Fra tutte le vasche della cantina, quasi sempre in cemento armato ed in batterie di due, tre, quattro, talvolta cinque piani sovrapposti, l'enotecnico sceglierà quelle che per capienza (in media sui 200-250 ql, con alcuni multipli e parecchi sottomultipli), per avere una buona superficie disperdente del calore e per permettere facili travasi, meglio si adattino all'ultima conservazione del vino. Sarà opportuno che esse siano in posizione periferica rispetto al complesso della cantina per poter essere più facilmente raggiungibili dal reparto d'imbottigliamento. Sulla scelta della posizione dell'edificio influiranno ancora: l'orientamento, la possibilità di una buona illuminazione naturale e di una buona ventilazione, la possibilità di effettuare nuovi ampliamenti senza turbare la continuità dell'esercizio dell'azienda e, sopra-

tutto, l'agevole accesso, per gli automezzi, agli ingressi dei magazzini.

Nel caso del centro d'imbottigliamento, ben più difficile appare la scelta. Potranno essere di guida: l'ugual distanza e la facilità di trasporto da ciascuna cantina sociale al centro; la vicinanza del centro ad una stazione ferroviaria o a una strada di grande transito, nonchè la buona sistemazione della strada di accesso; la possibilità di una espansione planimetrica che permetta di effettuare ampliamenti ed introdurre varianti; la facilità di allacciamento a reti di distribuzione, di energia elettrica e telefoniche, ad acquedotti, a fognature, ed in generale a tutti i servizi pubblici. Non meno importanti saranno alcune caratteristiche geologiche del terreno ed in particolare: una sufficiente profondità della falda acquifera del sottosuolo; un buon grado di permeabilità del terreno che permetta il rapido assorbimento delle acque pluviali; una limitata profondità, ad evitare costose opere murarie, del terreno atto alle fondazioni.

3. — Le macchine ed i sistemi di imbottigliamento.

La disposizione ed il dimensionamento dei locali dipendono dalle macchine e dal ciclo di lavorazione adottato per l'imbottigliamento. Non sarà inutile, quindi, qualche cenno al riguardo. Mi riferisco esclusivamente all'imbottigliamento dei vini rossi da pasto, quale esso viene attualmente fatto presso quelle cantine sociali piemontesi che per questo già si sono attrezzate.

Le macchine che, a stretto rigore, fanno parte di un impianto di imbottigliamento sono: lavabottiglie, riempitrice, tappatrice o capsulatrice, etichettatrice. Completano, per il movimento dei vini, le tubazioni fisse e mobili; per il trasporto dei recipienti vuoti e pieni, i trasportatori a nastro, i cestelli, i carrelli, comuni o semoventi.

Quasi sempre però nel salone adibito all'imbottigliamento, si fa subire al vino un'ultima lavorazione. Questa poi è indispensabile nell'imbottigliamento a caldo. Vi troveremo pertanto anche pastorizzatori per vini sciolti o per vini imbottigliati, saturatori carbonicanti o autoclavi.

Le caratteristiche, le dimensioni d'ingombro ed il peso di ciascuna macchina variano notevolmente con il tipo, la capacità produttiva e la ditta costruttrice.

Quel che diremo al riguardo ha quindi un valore puramente indicativo.

Macchine lavabottiglie.

Le cantine sociali piemontesi si servono quasi esclusivamente di bottiglioni da due litri di vetro scuro; le bottiglie da un litro rappresentano soltanto il 10% della produzione.

Tutte accettano i vuoti sporchi, di ritorno dal consumo, che devono essere, come è evidente, accuratamente lavati prima di essere trasmessi alla catena d'imbottigliamento.

Vi sono in commercio macchine lavabottiglie a macero e rotative a getti multipli. Le prime sono di solito preferite. Il lavaggio avviene a caldo, a 55°, in macero caustico, con più risciacquature a spruzzo successive, in abbondante acqua calda o fredda. Hanno una dimensione media d'ingombro di m 3,00 × 4,00 ed il peso di 40-50 quintali.

Il controllo dei vuoti lavati deve essere particolarmente curato, sia per garantirne la pulizia che per escludere quelli che eventualmente fossero lesionati. Esso può essere fatto facendoli scorrere, mentre il trasportatore a nastro li avvia alla macchina riempitrice, davanti ad uno schermo translucido illuminante. Un apposito operaio è addetto alla verifica. Ultimamente sono stati tentati dei controlli elettronici.

Macchine riempitrici.

L'industria produce numerosi tipi di macchine riempitrici, per bottiglie e bottiglioni, per vini normali e per vini frizzanti, più o meno automatiche, a funzionamento pneumatico od idraulico, con un numero variabile di distributori e quindi con variabile capacità oraria d'imbottigliamento, costruite parzialmente o totalmente in acciaio inossidabile. Le loro dimensioni ed il loro peso oscillano entro limiti molto estesi: il diametro può variare da m 1,20 a m 2,80 ed il peso da 2 a 40

quintali. Le macchine riempitrici in uso presso le cantine sociali hanno di solito un diametro di m 1,20-1,50 ed il peso di 4-5 quintali.

Tappatrici – Capsulatrici – Etichettatrici.

Il sistema di chiusura dei bottiglioni verso cui si orientano attualmente le cantine sociali è quello metallico a strappo, con sottotappo di politene; è un sistema poco costoso, soddisfacente dal lato igienico e che si è dimostrato gradito ai consumatori.

Non mancano però le cantine che adottano la chiusura meccanica e quella con tappo a corona. La chiusura con tappi di sughero, a fungo o rasi, è riservata ai vini fini.

Sia le macchine tappatrici che le capsulatrici sono a funzionamento pneumatico ed automatico. Hanno misure d'ingombro limitate: in media cm 40 × cm 70. Il loro peso è di 200-300 kg.

Pure totalmente automatiche sono le macchine etichettatrici, con analoghe dimensioni e peso.

Saturatori ed autoclavi carbonicanti.

I saturatori carbonicanti sono usati per arricchire il vino di anidride carbonica. Il trattamento rende il vino più saporito, più gradevole e soprattutto frizzante, qualità questa richiesta dal mercato anche per i vini comuni.

Sono dei recipienti cilindrici chiusi, di metallo, sul fondo dei quali viene posto del materiale poroso, di solito grès, a forma di piccole sfere o di cilindri per aumentare la superficie di contatto vino-anidride carbonica. Il vino viene fatto cadere dall'alto a pioggia; dal basso sale un getto continuo di anidride carbonica. Hanno dimensioni e peso limitati.

La carbonicazione può essere effettuata anche in autoclavi. Queste sono vasche metalliche cilindriche chiuse, adatte a una pressione di 4-5 atmosfere, contenenti candelotti di porcellana porosa, nelle quali viene immessa, a ciclo chiuso, dell'anidride carbonica, mediante una pompa centrifuga. Si ha una carbonicazione più omogenea di quella ottenuta coi saturatori. Le

vasche hanno il diametro di m 1,10-1,30, la capacità media di 25-50 ettolitri e peso conseguente. Il loro numero è tale da raggiungere la capacità complessiva adeguata ad un giorno di lavorazione.

Pastorizzatori.

Sono apparati in cui il vino viene portato ad una temperatura di 65°-70° a scopo stabilizzante, sterilizzante ed antifermentativo.

Vi sono pastorizzatori per vini sciolti e per vini imbottigliati.

Quelli per vini sciolti possono essere a fasci tubolari ed a piastre. In ambedue i casi hanno dimensioni e pesi di non grande entità.

Di maggior ingombro e peso sono i pastorizzatori per vino in bottiglia. Possono essere pastorizzatori a bottiglie ferme o a bottiglie circolanti, a pioggia o ad immersione a pressione compensata. Le dimensioni e il peso variano in modo notevole. Si può ritenere, per i tipi in uso presso le cantine sociali, una dimensione d'ingombro media di m 2 × m 4 ed un peso di 20-30 quintali. Non mancano esempi, presso aziende enologiche specializzate, di pastorizzatori di notevoli dimensioni (m 4 × m 15) adatti per grandi produzioni.

Trasportatori a nastro – Carrelli – Carrelli semoventi – Cestelli.

Il trasporto dei bottiglioni dai magazzini alla linea di lavorazione e lungo questa viene fatto con trasportatori a nastro a tapparelle d'acciaio, quasi sempre muniti di spondine laterali registrabili. Essi permettono di realizzare una forte economia di mano d'opera e di tempo, razionalizzando il lavoro. Utilissimi sono anche i carrelli ed i carrelli semoventi, per caricare e scaricare gli autocarri.

I bottiglioni sono depositati nei magazzini e spediti al consumo dentro cestelli. Questi sono, di solito, di filo di ferro zincato; hanno la capacità di 8 bottiglioni ciascuno; una dimensione d'ingombro di cm 25 × cm 50; l'altezza di cm 40 ed

il peso di 2,5-3,5 kg. Il peso di un cestello, completo di bottiglioni pieni, è di 28-30 chilogrammi. I vantaggi dei cestelli metallici rispetto a quelli di legno sono evidenti: in particolare maggior durata e resistenza agli agenti atmosferici e maggior pulizia. Sono facilmente riparabili e zincabili. Il loro costo è di poco superiore a quello dei cestelli di legno. Sono predisposti per essere accatastati l'un sull'altro, fino a quattro strati, se i bottiglioni sono pieni, ed a cinque strati, se vuoti.

Il numero dei cestelli occorrenti per l'esercizio di una cantina sociale è notevole. La cantina di S. Giorgio-Casale (Alessandria), con una produzione annua media di 24.000 ettolitri, ha in circolazione 35.000 cestelli.

Metodi d'imbottigliamento.

I metodi seguiti nell'imbottigliamento variano a seconda delle cantine e della qualità del vino. Si possono suddividere in metodi d'imbottigliamento a freddo ed a caldo. In ambedue il vino, preventivamente filtrato e chiarificato, viene prelevato mediante pompe dalle vasche di conservazione e portato, con tubazioni fisse, all'inizio della linea di imbottigliamento.

Nell'imbottigliamento a freddo il vino viene inviato prima ad un saturatore carbonicante e poi ad una imbottigliatrice automatica a pressione, a cui giungono dalla macchina lavabottiglie i vuoti sciacquati a freddo. Infine i bottiglioni vengono incapsulati. Il vino, già nei bottiglioni, può essere pastorizzato o meno, a seconda dei casi. Segue l'etichettatura. Nell'imbottigliamento a caldo il vino viene inviato prima ad un saturatore carbonicante e poi ad un pastorizzatore. Esce da questo alla temperatura di 52° circa e giunge alla imbottigliatrice automatica a pressione a cui, man mano, pervengono i vuoti, sciacquati a caldo alla temperatura di 55°. Segue l'incapsulamento e l'applicazione delle etichette. Il raffreddamento avviene per dispersione naturale.

Il movimento lungo la linea di lavorazione dei pieni e dei vuoti viene attuato, in ambedue i cicli, con trasportatori a nastro.

L'intera catena d'imbottigliamento, escludendo la macchina lavabottiglie e l'eventuale pastorizzatore per vino in bottiglie, occupa in media una superficie di m 2 × m 8.

4. — Il numero e la disposizione dei locali.

Una razionale disposizione dei locali è della massima importanza al fine del buon funzionamento dell'azienda. Essa dovrà aderire al ciclo lavorativo, permettere una organica sistemazione delle macchine e degli impianti, limitare al minimo i percorsi, lo spazio occupato e la fatica degli operai, facilitare la sorveglianza, i controlli e le operazioni di ricezione, di deposito e di spedizione dei vuoti e dei pieni.

Poichè i locali occorrenti sono diversi, a seconda che si tratti di un impianto di imbottigliamento per una cantina sociale o di un centro di imbottigliamento, esamineremo separatamente i due casi.

a) Impianto di imbottigliamento per una cantina sociale.

Uno sguardo d'assieme al funzionamento dell'azienda ci darà alcune indicazioni, utili ai fini che ci proponiamo.

I cestelli, coi bottiglioni vuoti di ritorno dal consumo, giungono alla cantina su autocarri, molto raramente per ferrovia. Sono scaricati ed accatastati in magazzini (magazzini-vuoti). Di lì i bottiglioni, prelevati secondo il bisogno, sono avviati, mediante trasportatori a nastro, alla macchina lavabottiglie ed alla linea di imbottigliamento. A ciclo ultimato il nastro li trasporta nuovamente in altri magazzini (magazzini-pieni) ove sono rimessi nei cestelli ed accatastati, in attesa di essere avviati al consumo.

Appare pertanto evidente la necessità dei seguenti locali:

— i magazzini per il deposito dei recipienti vuoti di ritorno dal consumo;

— il reparto per il lavaggio delle bottiglie;

— il reparto per l'ultima lavorazione del vino e per l'imbottigliamento;

— i magazzini per il deposito dei recipienti pieni, in attesa di essere avviati al consumo.

Il reparto per il lavaggio delle bottiglie e quello per l'ultima lavorazione del vino e per l'imbottigliamento sono, molto spesso, ospitati in un'unica sala macchine.

A dire il vero, contro tale tendenza, qualche voce si è levata.

Non dimentichiamo, dicono gli oppositori, che le cantine sociali accettano i vuoti di ritorno, sempre sporchi, talvolta per aver contenuto liquidi diversi dal vino, quasi sempre muniti ancora delle vecchie etichette, che devono essere asportate mediante macero. Non solo: la macchina lavabottiglie ha bisogno di frequenti pulizie, più agevoli a farsi se questa è in un locale separato; inoltre, durante l'operazione del lavaggio, si ha una forte produzione di vapore acqueo, che è sempre dannoso alle altre macchine della catena di imbottigliamento.

Per ragioni di pulizia, di igiene e di buona conservazione dei macchinari è bene, essi dicono, che le due operazioni avvengano in locali diversi, anche solo separati da un muriccio, con una porta di comunicazione per gli operai ed un passaggio per il trasportatore a nastro.

Le loro argomentazioni mi paiono valide e tali da far preferire la soluzione a reparti separati.

Ove però, per ragioni di spazio o per realizzare economie strutturali, non la si voglia accettare, si provveda ad allontanare il più possibile la macchina lavabottiglie dalle altre, a sceglierla fra quelle che più si adattano per caratteristiche meccaniche ed idrauliche, ed a munirla di una buona cappa a tiraggio forzato per asportare il vapore acqueo prodotto.

Alcune cantine sociali hanno ancora di più semplificato la costruzione e gli impianti e realizzato la massima economia, riunendo in un solo padiglione a pianta rettangolare i magazzini ed i reparti di lavorazione, con zone fisse per ciascun reparto, ma senza alcuna separazione materiale da zona a zona.

La soluzione può essere accettata se la rotazione dei vuoti e dei pieni avviene con tale rapidità da rendere minima la permanenza dei bottiglioni pieni in magazzino. Altrimenti è sconsigliabile. Le caratteristiche ambientali, che la sala mac-

chine ed i magazzini per il deposito dei pieni devono avere, sono talmente diverse, addirittura contrastanti, che non è pensabile poterle conciliare in un solo reparto. Ad esempio: la sala macchine deve essere convenientemente illuminata, il magazzino pieni molto meno e sopratutto con luce indiretta, perchè quella diretta nuoce al vino; la sala macchine nel periodo invernale deve essere riscaldata, i magazzini non lo sono quasi mai.

Si presenta ora il quesito: sarà più conveniente disporre i locali in un solo piano oppure disporli in piani diversi?

Ed invero questi sono i due poli, organizzazione orizzontale ed organizzazione verticale, fra cui oscilla l'impostazione edile, di qualsiasi sede di impianto industriale.

Pregi e difetti si hanno in entrambi i sistemi. Nel primo si ha una maggiore linearità di disposizione degli ambienti, una maggior semplicità delle strutture ed una migliore possibilità di illuminazione e di ventilazione naturale, anche per grandi saloni. Sono inoltre più facili le variazioni e gli ampliamenti. In più sono meno costosi i trasporti da reparto a reparto, sia che si effettuino con trasportatori a nastro che con carrelli semoventi.

Vanno a favore del secondo una più raccolta disposizione degli ambienti, un maggior sfruttamento del terreno, una economia nelle fondazioni e nella copertura ed, in sede di esercizio, un minor costo del riscaldamento.

I vantaggi dell'organizzazione orizzontale sono però, nel nostro caso, evidenti e verso di essa si sono orientate le cantine sociali. Vi è, a dire il vero, in Piemonte, qualche esempio, anche importante, di organizzazione verticale.

La Ditta Cinzano, nei suoi stabilimenti di S. Vittoria d'Alba (Cuneo), ha uno dei suoi reparti d'imbottigliamento al primo piano, servito da un magazzino per i vuoti, posto a pianterreno. I due locali comunicano tra di loro con una scala per le maestranze e con un trasportatore verticale per il movimento dei vuoti. La Ditta Occhetti di Torino ha, a pianterreno, i magazzini e l'impianto di imbottigliamento; ai piani superiori, le macchine per la lavorazione del vino ed una serie di vasche isotermiche da cui il vino discende, per semplice caduta, all'imbottigliatrice. Ma sono casi particolari, con parti-

colari necessità. Presso le cantine sociali è preferibile un fabbricato ad un solo piano fuori terra comprendente, a livello, i diversi reparti.

La pianta che permette di realizzare le maggiori economie nella costruzione del fabbricato è la rettangolare, pur non escludendo la forma ad U. Nella pianta rettangolare vi saranno, sulle due testate, all'inizio ed al termine della catena di lavorazione, i magazzini; nella zona intermedia, le sale macchine. Nella forma ad U, le due ali saranno riservate ai magazzini e la parte centrale ai macchinari. Meno comuni, e di difficile inserimento nel complesso planimetrico dell'azienda, sono la pianta a doppio T e quella radiale.

Poichè i magazzini devono servire anche da locali per il ricevimento dei vuoti e la spedizione dei pieni e quindi abbisognano di piani caricatori per gli automezzi, è necessario che il loro pavimento, e quindi quello dell'intero fabbricato, sia sollevato dal piano di campagna di m 0,80-1,20. Si potrà, per questo, costruire un sottostante vespaio o, meglio, un solaio portante di cemento armato. In tale caso è conveniente, approfondendo lo scavo fino ad una altezza utile di m. 2,80-3, creare un piano seminterrato, accessibile mediante scale e rampe, utilissimo come magazzino supplementare.

I piani caricatori dovranno essere nel maggior numero possibile e situati nella più favorevole posizione di accesso per gli automezzi. Dovranno essere serviti da carrelli semoventi o da impianti di trasporto, in modo da facilitare al massimo le operazioni di caricamento, di scaricamento e di controllo. Dovranno sempre essere coperti con opportune pensiline, tettoie, ecc.

Presso alcune cantine sociali i piani caricatori sono stati ricavati nell'interno degli stessi magazzini, tagliando ed abbassando a piano terra il pavimento, per la superficie necessaria alla sosta di un autocarro (m 3,5 × m 6).

b) Centro d'imbottigliamento.

Il centro d'imbottigliamento ha funzione di raccolta dei vini, di lavorazione ultima, di imbottigliamento e di vendita del prodotto. Vale per esso quanto abbiamo detto per le can-

tine sociali, ma la maggior complessità dei compiti crea il bisogno di locali supplementari.

L'edificio potrà essere a due piani fuori terra, più uno seminterrato. Al piano seminterrato troveranno sede le vasche per la conservazione del vino, in cemento armato, aventi una capacità di 200-250 quintali con molti sottomultipli. La capacità complessiva delle vasche si ritiene debba corrispondere a due mesi di lavorazione. Saranno utili ampie zone libere.

Al piano terreno rialzato vi saranno i magazzini e le sale macchine, con uno o più impianti di imbottigliamento, i locali per una direzione tecnico-amministrativa, per un laboratorio enochimico, per un ufficio di controllo e di pesatura dei vini introitati, ed i servizi igienici; all'ultimo piano, sopra gli uffici, l'abitazione del custode o del direttore. Uno studio del genere è quello che è stato fatto per il centro d'imbottigliamento della progettata unione delle cantine sociali del Casalese.

5. — Il dimensionamento dei singoli reparti.

Il dimensionamento planimetrico dei reparti sarà fatto in base alla produzione giornaliera media prevista di vino imbottigliato, maggiorata di una certa quantità per tener conto del possibile sviluppo che l'azienda potrà avere in avvenire. In ogni caso è bene prevedere nel progetto la possibilità di ampliamenti.

a) I reparti per le macchine.

Essi sono, come abbiamo visto, il reparto lavaggio bottiglie e quello di ultima lavorazione del vino e di imbottigliamento. Scelto il ciclo di lavorazione e fissati i tipi di macchine e la loro posizione reciproca, è possibile conoscere la dimensione di ingombro di ciascuna macchina e dell'intero ciclo (par. 3). A questa occorre aggiungere la superficie destinata a zona libera. Gli spazi fra le macchine e quelli fra le macchine e le murature perimetrali non devono essere eccessivi, per non costituire un inutile spreco di area; un difetto ben più grande però sarebbe avere spazi insufficienti. Gli spazi liberi devono permettere il transito del personale ed il trasporto, mediante

carrelli, dei vuoti e dei pieni; facilitare i movimenti che l'operaio compie nel suo lavoro e proteggerlo contro i pericoli originati dalle macchine vicine; permettere una buona sorveglianza del reparto. In prossimità di ogni macchina è bene predisporre uno spazio sufficiente per eventuali smontaggi e riparazioni.

b) I MAGAZZINI.

Si ritiene di solito che il magazzino di spedizione debba essere in grado di ospitare una riserva di bottiglioni pari a quattro o cinque giorni lavorativi. In generale, se indichiamo con K tale numero di giorni e con N il numero dei pieni, che si presume possa essere avviato al consumo in un giorno, il magazzino dovrà avere una capienza di KN bottiglioni. Come abbiamo visto a suo tempo (par. 3) i pieni vengono disposti in cestelli metallici aventi di solito la capacità di 8 bottiglioni ciascuno ed una dimensione di ingombro di m 0,50 × 0,25 pari a mq 0,125.

Teoricamente un metro quadrato potrebbe contenere 8 cestelli. Tale numero si riduce a 7 per tener conto di eventuali giochi. I cestelli vengono accatastati, nel caso di bottiglioni pieni, in quattro strati sovrapposti, di modo che, su ogni metro quadrato di magazzino, potranno essere posti 28 cestelli, con 224 bottiglioni. La superficie corrispondente a KN bottiglioni sarà pertanto $KN/224$. Tale superficie dovrà essere maggiorata del 50% per corridoi fra le cataste e spazi liberi. La superficie complessiva del magazzino sarà quindi, in metri quadrati: $S = \frac{1{,}5\,KN}{224}$.

Tale formula può servire per un progetto di massima; in un progetto definitivo si dovrà, in base ai dati sopra esposti, ben definire, segnandole in pianta, le zone occupate dai cestelli, con la relativa capacità in bottiglioni, e quelle dedicate a spazio libero.

Al magazzino per il deposito dei bottiglioni vuoti e degli imballi si assegna di solito una superficie uguale ai 2/3 di quella del magazzino di spedizione.

Il dimensionamento altimetrico è quasi sempre uguale per i tre reparti. L'altezza utile può variare da un minimo di m 4 ad un massimo di m 7.

6. — La costruzione.

Generalità.

La scelta dei materiali e del sistema costruttivo, al fine di ottenere il minor costo d'impianto e la minor spesa di manutenzione, può farsi con tutti i criteri dell'edilizia civile. Ma, pur non escludendo a priori la muratura di fabbrica, specie laterizia, che può essere in molti casi utilmente applicata, pur accettando la vecchia norma dell'utilizzazione del materiale e delle maestranze reperibili in loco, la tendenza attuale è quella di ricorrere a fabbricati leggeri, formati da una serie di maglie, uguali ed affiancate, a pianta rettangolare o quadrata, con appoggi localizzati ai vertici di ogni maglia i quali sorreggono gli orizzontamenti e le coperture.

I materiali che meglio si prestano a realizzare tale struttura sono i metalli ed il cemento armato.

Universalmente riconosciuti sono i vantaggi che presenta il cemento armato nelle fondazioni, nei sostegni verticali e negli orizzontamenti. Qualche dubbio potrebbe esservi per le coperture, per la grande leggerezza e la rapidità di costruzione di quelle metalliche, in specie per grandi portate; ma nel nostro caso penso che il cemento armato sia da preferire. Vanno a suo vantaggio la nessuna necessità di particolare manutenzione, contro quella continua anche se non onerosa delle strutture di ferro, ed il fatto di essere quasi invulnerabile in caso di incendio. Occorre ancora dire che, negli ultimi anni, anche nelle coperture in cemento armato, si sono fatti, nel campo della leggerezza, notevoli progressi, con l'introduzione delle volte in cemento armato e laterizi, con gli involucri sottili, i cementi ad alta resistenza, i conglomerati vibrati, gli acciai speciali e le strutture precompresse.

Le fondazioni.

Le opere di fondazione non differiscono da quelle possibili per un qualsiasi edificio e, se il terreno è di consistenza normale, non presentano di norma difficoltà. Le più comuni

sono le isolate e le continue di calcestruzzo di cemento non armato od armato solo leggermente.

Se la sopraelevazione del piano del pavimento delle sale macchine, rispetto al piano di campagna, è ottenuta con un semplice vespaio, è opportuno che le macchine e le eventuali autoclavi abbiano fondazioni loro proprie in calcestruzzo di cemento, indipendenti da quelle che interessano la parte organica dell'edificio e siano a queste ancorate.

Ciò non è necessario se i macchinari appoggiano su di un solaio portante di cemento armato, purchè questo sia di opportune dimensioni.

Particolare cura va data alle fondazioni delle vasche di conservazione del centro di imbottigliamento. Queste possono essere isolate, continue, lungo il contorno di ogni vasca, od a platea generale, ma sempre indipendenti da quelle dell'edificio. Del resto, in tale caso, è il complesso della vasca, per tutta la sua altezza, che si deve isolare dalle restanti strutture.

Gli orizzontamenti.

Molteplici sono i tipi di solaio che l'ingegneria civile mette a disposizione dell'industria, dai vecchi orizzontamenti con travi di ferro a doppio T e tavelloni ai solai precostruiti, ai moderni solai con nervature a traliccio di ferro e laterizi, leggeri e di rapida costruzione. Fra tutti, quelli che più si adattano all'industria enologica e più vi sono usati sono i solai in cemento armato, con travi principali e secondarie, e soletta ad armatura parallela od incrociata.

Lo studio ed il dimensionamento dei solai delle sale macchine sarà fatto in modo da rendere possibile qualunque spostamento delle macchine e della linea di lavorazione. Di solito si dimensionano per un sovraccarico uniformemente distribuito di 1000-1200 kg/mq. Lo stesso sovraccarico si considera per i magazzini.

La copertura.

È la struttura più importante del fabbricato e da essa può dipendere il problema dell'illuminazione naturale dei reparti.

Possono adoperarsi coperture piene od illuminanti. Vedremo, trattando del problema dell'illuminazione, in quali casi siano consigliabili le une e le altre.

Pur accettando tutti i sistemi di copertura adottati nell'edilizia civile, fra le coperture piene sono da preferirsi quelle in cemento armato. Possono essere a tetto piano (non consigliabili nelle regioni a forti escursioni termiche, per la difficoltà di ottenere una buona e duratura impermeabilizzazione), ed a tetto a falde inclinate con o senza laterizi. Risultati interessanti sono stati ottenuti, per convenienza economica, coibenza termica, facilità e rapidità di messa in opera e leggerezza, con le volte sottili in laterizio armato.

Le coperture illuminanti permettono l'illuminazione dall'alto e possono essere a sheds ed a lucernario.

La copertura a shed semplice è formata da una incavallatura triangolare portante due falde inclinate, una opaca ed una vetrata. Per ottenere una illuminazione diffusa ed omogenea, senza raggi disturbatori di sole, la parte vetrata deve essere rivolta a nord e, per evitare pericoli di rottura per grandinate, la sua inclinazione non deve scendere al disotto di 50°. Tutta la struttura può essere realizzata in cemento armato e laterizi. Sufficiente la coibenza termica. Ai fini di una migliore illuminazione e della diminuzione del volume dell'ambiente da riscaldare, sono preferibili i sheds doppi, a due falde illuminanti.

Molto belli alcuni esempi di sheds cilindrici a volte sottili e di sheds conici su maglia rettangolare.

Le coperture a lucernario hanno il grande vantaggio, rispetto alle coperture a sheds, di essere indipendenti dall'orientamento. I lucernari possono essere applicati su falde piane, orizzontali ed inclinate, su falde curve di volte leggere; possono essere a loro volta a falde rettangolari e triangolari, piane o curve, contribuendo a risolvere molti problemi di illuminazione naturale.

Utili, in alcuni casi, sono i pannelli illuminanti di vetro cemento, incorporati in solette orizzontali od in volte sottili.

Un'ottima innovazione, al riguardo, è data dalle cupole Tholux. Queste sono dei lucernari a cupola, a pianta rettangolare, con dimensioni variabili da cm 40 × cm 70 a cm 160 × × cm 247, o circolare con diametri variabili da cm 70 a cm 160. Sono a doppia parete di perspex con interposta camera d'aria.

Hanno il grande vantaggio, rispetto ai pannelli di vetro cemento, di unire ad una efficace illuminazione un elevato isolamento termico ed una buona possibilità di ventilazione. Opportuni accorgimenti evitano inoltre il fenomeno, così sentito con il vetro cemento, della condensazione del vapore acqueo.

Quali materiali di copertura sono sempre di più adottati quelli leggeri. Buoni risultati hanno dato le lastre di ardesia artificiale, ondulate o nervate, di poco peso, di buona resistenza agli agenti atmosferici e di non grande costo e le lamiere di ferro, nervate o non, protette su entrambe le facciate da catramatura o zincatura.

Ottima si è anche dimostrata la copertura in lamiera di alluminio, per la sua leggerezza, per il basso potere emissivo, per l'alta malleabilità, per l'ottima resistenza alla corrosione, superata solo dallo stagno. L'alluminio può essere allo stato puro, al 99,5%, o in lega col manganese (alluminio 98,5%-manganese 1,5%) aumentando così del 15% la resistenza meccanica.

Le scale.

La scala è sempre un elemento strutturale importante, sia che abbia sviluppo grande o limitato, ed anche se è coadiuvata da montacarichi. Sono consigliabili nel nostro caso le seguenti misure: larghezza m 1,15; pedata cm 30; alzata cm 16,5-17; rampe di 13-14 pedate al massimo. Evitare i gradini ad angolo, triangolari o trapezoidali.

Il materiale deve essere resistente all'uso, di facile pulizia e deve offrire un buon attrito. Consigliabili la pietra ed il calcestruzzo rigato e bocciardato, con spigoli protetti da laminati in ferro speciale, non a spigolo vivo. Le ringhiere siano molto robuste; utili i tubi metallici. Curare molto l'illuminazione.

Le pareti.

Dato il prevalente uso della struttura portante a scheletro di cemento armato, la parete esterna ha solo funzione di chiusura e di coibenza.

Tutti i materiali ed i procedimenti ordinari sono possibili: mattoni pieni e forati, tavelle laterizie, blocchi di calcestruzzo

di cemento o di pomice. Particolarmente questi ultimi hanno dato dei buoni risultati per la loro leggerezza e l'ottimo isolamento termico. Da notare che nelle pareti esterne delle sale macchine, prevale frequentemente, sulla coibenza, il fattore illuminazione, tanto che è possibile trovare intere pareti vetrate o di vetro cemento. Anche nelle suddivisioni interne il vetrocemento può essere utile.

I pavimenti ed i rivestimenti.

Il pavimento ideale per i nostri reparti dovrebbe essere resistente, di sufficiente durezza, completamente privo di polvere, facilmente lavabile, inattaccabile dagli acidi del vino, di basso costo: qualità che non sono sempre conciliabili.

È di uso generale ancora il pavimento di battuto di cemento, rigato o bocciardato, che presenta non pochi inconvenienti; non ultimo, quello di fessurarsi facilmente. Giova predisporre giunti frequenti ed aumentarne la durezza con l'aggiunta, all'atto dell'impasto, di limatura di ferro. Può essere adottato nei magazzini.

Nella sala macchine si consiglia il pavimento di piastrelle di grès che ha, tra l'altro, una buona resistenza agli acidi del vino. Sarà bene munire i carrelli per il trasporto dei bottiglioni di ruote gommate.

Anche le pareti, per un'altezza di m 2, devono essere lavabili e pertanto rivestite con piastrelle di ceramica smaltata, di porcellana o meglio di grès. Non sono consigliabili, perchè di troppo facile deterioramento, la zoccolatura di cemento lisciato e quella ad olio od a smalto.

Utilissimo sarà poi il predisporre, in particolare nel reparto della macchina lavabottiglie, opportuni canaletti di scolo, per la raccolta ed il deflusso delle acque di lavaggio sia della macchina che delle pareti e del pavimento.

I serramenti.

I serramenti esterni devono essere di facile manutenzione, robusti, sicuri, parzialmente apribili e, quelli delle sale macchine, devono impedire il meno possibile il passaggio della

luce. Gli unici serramenti che soddisfano a queste condizioni sono quelli metallici. Può essere usato il ferro od anche l'alluminio, che si è affermato ultimamente per la sua leggerezza e per il suo gradevole aspetto. La tecnica dei serramenti è ricca di sistemi di apertura; ottimi i mezzanini, piuttosto alti, con cerniere sul lato orizzontale e gli scomparti a farfalla con perni orizzontali, posti a metà dello scomparto. Occorre sempre che la corrente d'aria sia rivolta verso il soffitto e non investa mai direttamente le maestranze. Sono sconsigliabili i sistemi di apertura degli infissi con battenti verticali liberi. Le porte saranno di profilati di ferro con pannelli vetrati o di lamiera incartata. La prudenza consiglia che siano sempre apribili verso l'esterno.

7. — L'illuminazione naturale, il riscaldamento e l'aereazione dei reparti.

L'illuminazione naturale.

La necessità di una buona illuminazione naturale varia da reparto a reparto. È particolarmente sentita nelle sale macchine, in cui una conveniente illuminazione facilita e rende più rapido il lavoro, diminuisce gli infortuni, agevola la sorveglianza e rende accogliente l'ambiente agli operai; meno sentita nel magazzino deposito vuoti; per nulla sentita nel magazzino di deposito dei bottiglioni confezionati, in cui inoltre deve essere evitata la luce diretta, dannosissima per il vino.

Perchè l'illuminazione, nelle sale macchine, si possa dire soddisfacente occorre che abbia una sufficiente intensità, sia il più possibile uniforme e diffusa, eviti i fenomeni di abbagliamento così frequenti quando le macchine hanno parti metalliche lucenti e quando si lavora con recipienti di vetro.

La luce può giungere alla sala solo dai lati del fabbricato, per mezzo di finestre; solo dall'alto, per mezzo di sheds o di lucernari; oppure da entrambe le direzioni.

L'illuminazione laterale può essere adottata quando la larghezza del salone non supera i m 20, se la luce giunge da ambedue le parti, o i m 8, se la luce proviene da una parete sola.

È preferibile che la luce giunga da settentrione perchè è quella che dà la maggior uniformità di diffusione. Le finestre devono essere molto ampie e sopratutto essere spinte il più possibile in altezza, riducendo le parti murali piene al minimo imposto dalle esigenze statiche.

L'illuminazione solo dall'alto non è consigliabile.

Si ricorre all'illuminazione laterale e dall'alto tutte le volte che la larghezza della sala supera i m 20, oppure quando, caso ben più frequente, la luce proviene da una sola parete e la larghezza del reparto supera i m 8. Ma anche al di là di questi casi limiti l'illuminazione mista è consigliabile.

Si ritiene che la superficie vetrata debba essere: dal 20 al 50% della superficie del pavimento nella sala-macchine; dal 10 al 15% nel magazzino-vuoti; il 10% nel magazzino-pieni.

Tale principio però è solo indicativo. Miglior giudizio sull'illuminazione di un ambiente si può avere dalla curva luminometrica, ottenuta portando su di un sistema di assi cartesiani, sull'asse della x le distanze misurate trasversalmente all'ambiente e sull'asse della y l'intensità luminosa, misurata in lux per metro quadrato, in corrispondenza ad un metro di altezza dal pavimento. L'illuminazione sarà tanto più efficiente quanto più grande sarà il valore dell'ordinata minima (in media, con l'illuminazione mista, dai 150 ai 200 lux) e quanto minori saranno le differenze di luminosità nei punti di flesso della curva (con l'illuminazione mista si possono ridurre al 4-5%).

Deve essere il più possibile evitato il fenomeno dell'abbagliamento. Il problema, purtroppo non è di facile soluzione. Le avvolgibili sono costose e non adatte a vetrate di notevole larghezza, le tende sono da escludere, nè miglior risultato hanno dato fin'ora le persiane a pacco. Risultati buoni sono stati ottenuti con persiane costituite da palette di legno, ardesia o lamiera, verticali od orizzontali, ribaltabili l'una sull'altra (persiane rompisole).

Nell'illuminazione zenitale una soluzione può essere data da vetri stampati, rigati o abbinati, con interposta lana di vetro.

Molta importanza ha la tinteggiatura dell'ambiente. Sono preferibili i colori chiari.

Il riscaldamento e l'aereazione.

La temperatura, nei reparti di lavorazione, dovrà essere mantenuta, nel periodo invernale, sui 18°. I magazzini non sono riscaldati, in particolare il magazzino pieni. Molti sono i sistemi che la tecnica costruttiva ci indica per il riscaldamento degli ambienti e tutti sono applicabili nel nostro caso. Il più comune è il riscaldamento a termosifone.

Un buon sistema di riscaldamento è quello a pannelli radianti aerei. Sono dei pannelli formati da tubi di ferro paralleli ed orizzontali ai quali è fissata una lamiera metallica opportunamente sagomata e superiormente ricoperta da materiale coibente. Nei tubi circola acqua surriscaldata. I pannelli vengono appesi al soffitto o alla copertura.

È da segnalare la possibilità di usufruire dei bruciatori a nafta della macchina lavabottiglie per riscaldare l'acqua dei radiatori o dei pannelli.

L'aereazione dei locali è affidata alla naturale ventilazione, attraverso le aperture, fuorchè nel reparto della macchina lavabottiglie in cui è bene che questa sia integrata dall'azione di una cappa aspirante a tiraggio forzato.

Résumé. — *L'auteur étudie, en se référant surtout aux caves coopératives du Piémont, quelles sont les qualités que doit posséder un bâtiment affecté à la mise en bouteilles des vins de table, et ceci dans les deux cas suivants:*

a) *mise en bouteilles auprès d'une cave coopérative;*

b) *mise en bouteilles auprès d'un centre commun à plusieurs caves.*

A ce propos, l'auteur traite les sujets suivants:

— Le choix de la position planimétrique du bâtiment affecté a la mise en bouteilles par rapport à celle des autres sections de l'entreprise oenologique, et du centre de mise en bouteilles par rapport à celle des caves coopératives;

— Les machines, les cycles de mise en bouteilles et leur rapports avec le bâtiment où ils se trouvent;

— Le nombre, la disposition des locaux et leurs dimensions en rapport avec les nécessités du travail;

— Le choix des structures architecturales les plus appropriées pour la construction du bâtiment;

— L'éclairage naturel, la ventilation et le chauffage des différentes sections.

Summary. — *The author studies, with special reference to Piedmont's social cooperatives, which are the requisites that a building used for bottling dinner wines must have, in the two following cases:*

a) *bottling at a social cooperative;*

b) *bottling at a center common to several cooperatives.*

With reference to the above, the author discusses the following subjects:

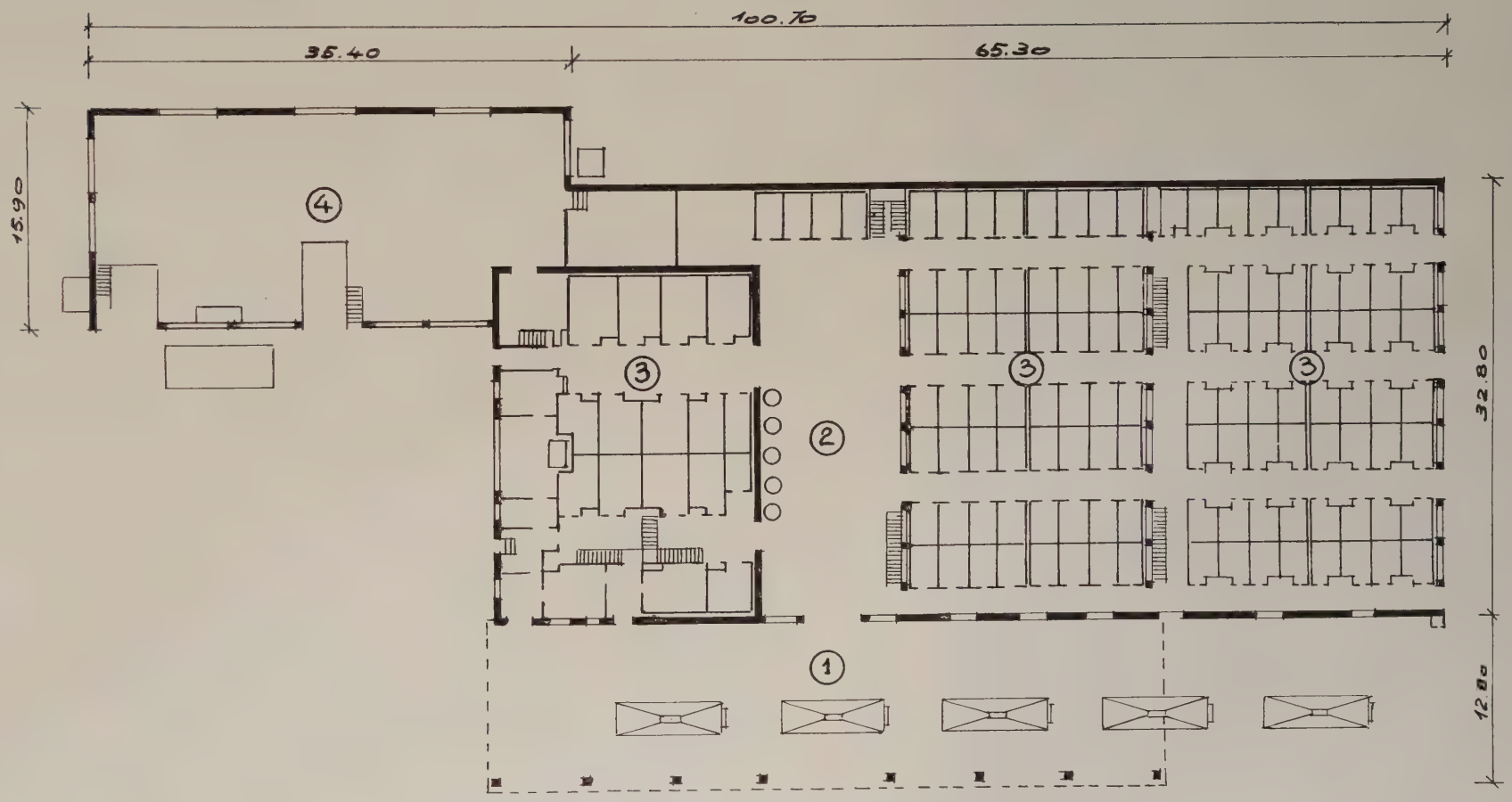
— the choice of the planimetric position of the building assigned to bottling in relation to the other departments of the oenologic concern and of the bottling center in relation to the social cooperatives;

— the machines, the bottling cycles and their relation with the building where they are located;

— the number, the arrangement of the premises and their dimensions in relation with working necessities;

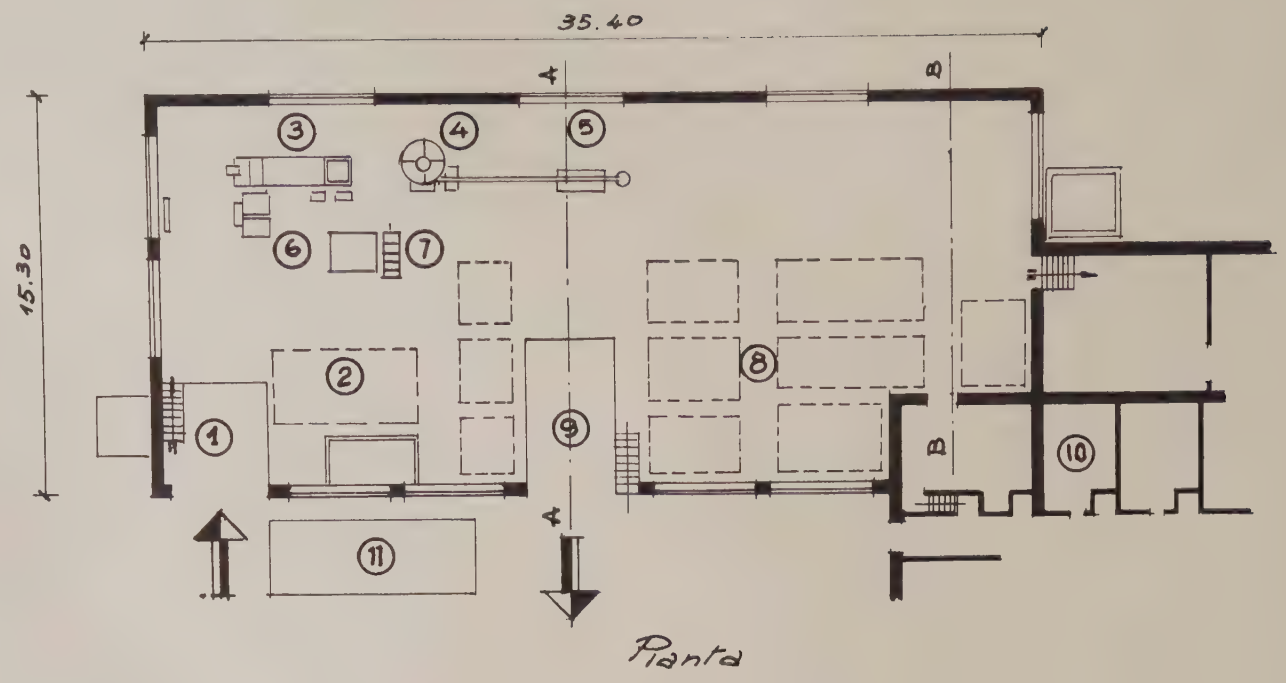
— the choice of the more convenient building structures for setting up the concern;

— the natural light, the ventilation, and the heating of the various departments.

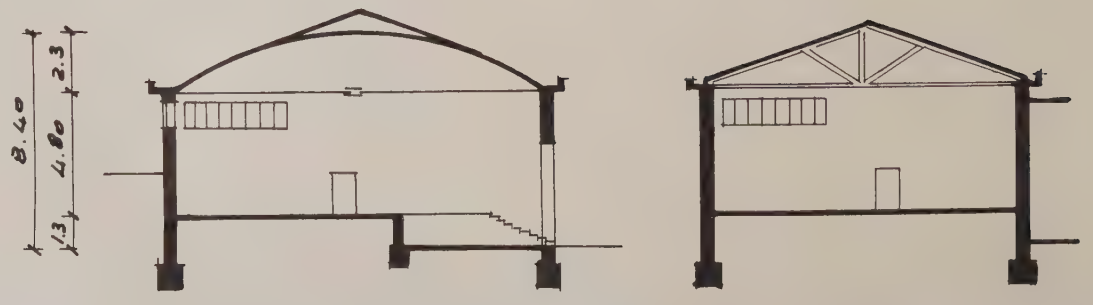


Tav. 1. — Cantina sociale del Monferrato. Rossignano (Alessandria). Pianta generale del piano terreno.

1. Tramogge per le pigiatrici poste al piano interrato. — 2. Salone per la lavorazione delle vinacce. — 3. Vasche di cemento armato. — 4. Salone adibito all'imbottigliamento.

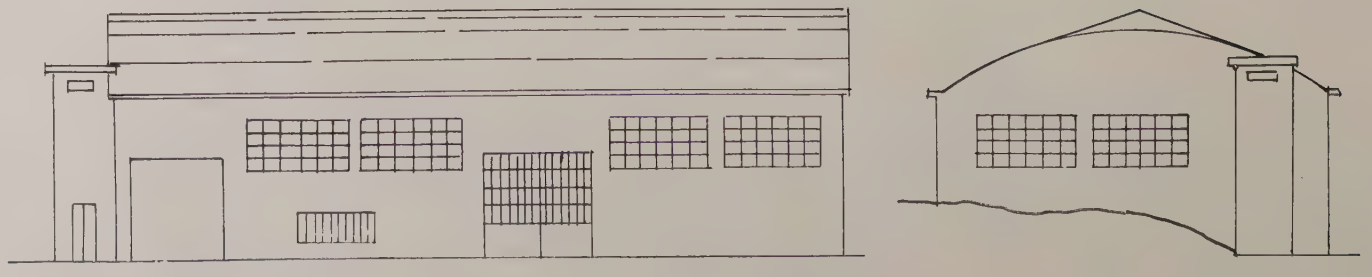


Pianta



Sezione AA

Sezione BB

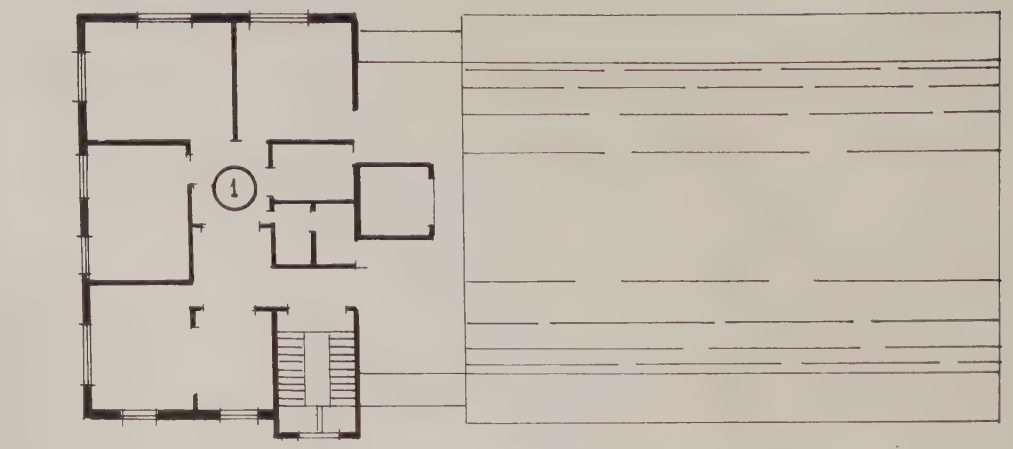


Prospetti

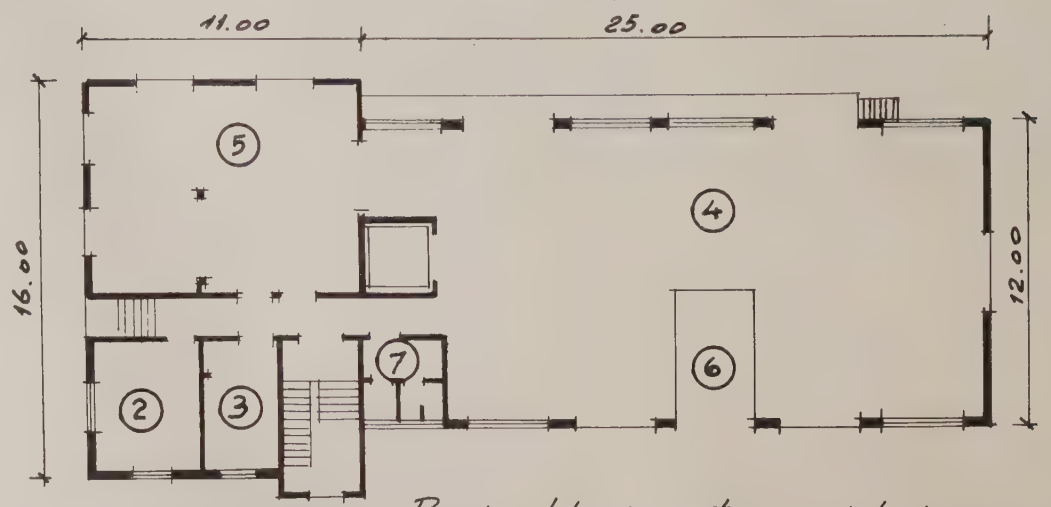
Tav. 2. — Cantina sociale del Monferrato. Rossignano (Alessandria). Salone adibito all'imbottigliamento.

1. Piano caricatore per i bottiglioni vuoti. — 2. Reparto bottiglioni vuoti. — 3. Macchina lavabottiglie. — 4. Riempitrice. — 5. Etichettatrice. — 6. Saturatore carbonicante. — 7. Pastorizzatore. — 8. Reparto bottiglioni pieni. — 9. Piano caricatore per i bottiglioni pieni. — 10 Vasche di deposito. — 11. Pesa a bilico.

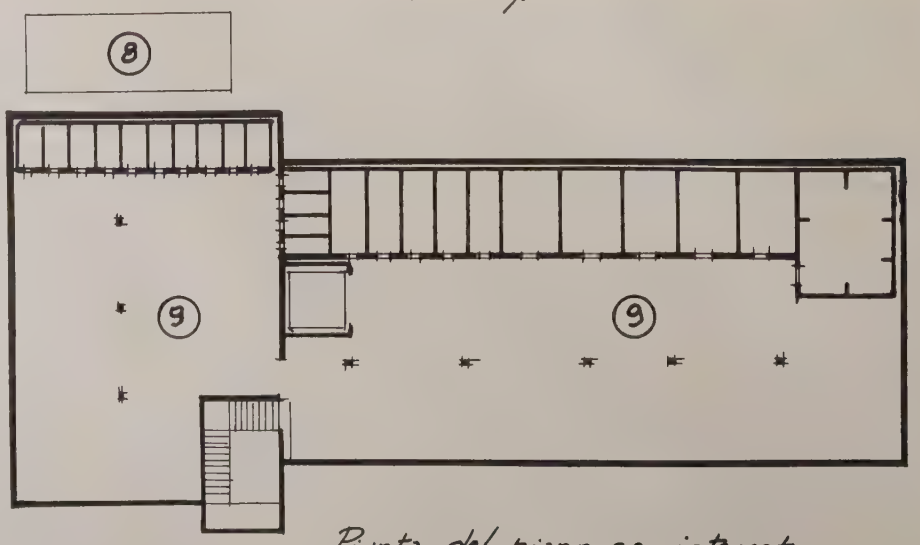
L'imbottigliamento viene fatto a caldo. L'impianto ha una capacità media giornaliera di produzione di 5.000 bottiglioni. Le macchine, i magazzini dei vuoti e dei pieni, ed i piani caricatori sono ospitati in un solo padiglione.



Pianta del 1° piano



Pianta del piano terreno rialzato



Pianta del piano seminterrato

Tav. 3. — Centro di imbottigliamento per l'Unione delle Cantine sociali del Casalese (prog. Raiteri-Chiarlo).

1. Abitazione del Direttore. — 2. Ufficio contabilità. — 3. Laboratorio enochimico. — 4. Salone di imbottigliamento. — 5. Magazzino accessorio. — 6. Piano caricatore coperto. — 7. Servizi. — 8. Pesa a bilico. — 9. Salone vasche.

Il Centro è stato progettato per una produzione giornaliera media di 5.000 bottiglioni. I magazzini e la sala macchine sono riuniti in un solo padiglione. È previsto un magazzino supplementare per i bottiglioni pieni.

Il metanolo nelle acqueviti di vinaccia.

Riassunto. — *Per il dosamento del metanolo nelle grappe è stato impiegato il metodo Rankoff, Popoff, Jovtsheff (1958) già applicato per i vini, come riportato in un precedente lavoro.*

È stato dimostrato che, nel caso delle grappe, la distillazione necessaria per i vini, può essere omessa senza compromettere l'esattezza dei risultati analitici.

Sono stati analizzati 30 campioni di grappe piemontesi il cui tenore in alcool metilico risultava compreso tra 392 e 2857 mg per litro.

Il contenuto in metanolo delle acqueviti di vinaccia può raggiungere in alcuni casi il 4% riferito all'alcol anidro. Questo è quanto è stato affermato da numerosi Autori tra cui PIRANI (1927), TAMBURRINI (1952) e ZAMORANI (1961).

Il limite stabilito dalla legislazione italiana per il contenuto in metanolo delle acqueviti di vinaccia è dell'1% riferito all'alcol anidro. Per il dosamento di tale alcol nelle grappe è stato impiegato il metodo di RANKOFF, POPOFF, JOVTSHEFF (1958), già da noi applicato, con qualche modifica, ai vini e riportato in un precedente lavoro [TOLU LIBERO (in corso di stampa)]. Si è voluto tuttavia constatare se omettendo la fase della distillazione a riflusso, trattandosi in questo caso di liquidi già distillati, non venisse compromessa l'esattezza dei risultati delle determinazioni. A tale scopo sono state condotte le seguenti prove su uno stesso campione di grappa contenente il 70,72% in volume di alcol etilico:

a) 7,1 cc di grappa sono stati portati esattamente a 100 cc con acqua distillata in matraccio tarato: si è determinato direttamente il contenuto in metanolo della soluzione così diluita;

b) 7,1 cc di grappa addizionati di circa 93 cc di acqua distillata vengono sottoposti a distillazione a riflusso totale

per 45'. Quindi mantenendo un riflusso di circa il 50% si raccolgono i 3/4 del volume di distillato. L'apparecchio che è stato usato è quello già precedentemente descritto per i vini (TOLU LIBERO, *l. c.*), Si porta a volume in matraccio tarato da 100 cc e si determina il contenuto in metanolo su una aliquota del distillato così diluito.

Le determinazioni riguardanti le prove *a*) e *b*) sono state eseguite in doppio ed i risultati ottenuti sono riportati nella tabella 1.

TABELLA 1.

Prova	Metanolo			Errore %
	mg/l grappa	cc/100 cc alcol anidro	valore medio	
a)	1690	0,30	0,295	3,5
»	1620	0,29		
b)	1655	0,29	0,285	—
»	1585	0,28		

Nel caso delle grappe quindi, la fase della distillazione a riflusso può essere omessa senza compromettere i risultati di analisi. In questo modo il procedimento viene semplificato e notevolmente ridotto il tempo necessario alla determinazione.

Per quanto il metodo di determinazione fosse già stato sperimentato nel citato lavoro su vini aggiunti di quantità crescenti di metanolo, abbiamo tuttavia ritenuto opportuno eseguire ancora una prova per avere una ulteriore conferma alla validità del metodo stesso. La grappa esaminata è quella già impiegata nelle precedenti prove.

I risultati sono riportati nella tabella 2.

Tenore in alcol metilico di grappe piemontesi.

Sono stati analizzati 30 campioni di grappe piemontesi ed i risultati sono riportati nella tabella 3.

In un solo caso (campione n. 26) è stato toccato senza per altro oltrepassarlo, il limite massimo stabilito dalla nostra legi-

TABELLA 2.

Prova	Metanolo mg/l					Errore %
	preesistente	aggiunto	totale	trovato	differenza	
1	1620	—	1620	1620	—	—
2	»	1585	3205	3099	— 106	3,30
3	»	»	»	3109	— 96	2,99

TABELLA 3.

Campione N°	Alcol Vol. %	Metanolo		
		cc/100 cc alcol anidro	cc/litro grappa	mg/litro grappa
1	64,34	0,36	2,29	1826
2	66,43	0,17	1,14	921
3	70,78	0,23	1,61	1285
4	66,70	0,39	2,58	2066
5	70,72	0,29	2,07	1655
6	71,18	0,07	0,48	392
7	71,14	0,30	2,14	1714
8	68,10	0,29	1,94	1550
9	67,91	0,28	1,88	1500
10	69,59	0,11	0,72	583
11	39,60	0,53	2,10	1690
12	74,90	0,30	2,10	1714
13	68,12	0,39	2,61	2083
14	65,00	0,29	1,83	1468
15	74,50	0,34	2,44	1946
16	65,80	0,43	2,66	2125
17	79,50	0,28	2,16	1730
18	76,50	0,23	1,80	1442
19	65,02	0,32	2,14	1717
20	68,36	0,30	2,00	1600
21	68,00	0,34	2,28	1816
22	68,65	0,31	2,09	1666
23	59,23	0,36	2,11	1691
24	68,00	0,25	1,69	1350
25	38,84	0,74	2,84	2269
26	35,85	1,00	3,58	2857
27	39,23	0,61	2,34	1865
28	44,21	0,45	1,85	1479
29	53,49	0,28	1,48	1184
30	64,76	0,46	2,85	2265

slazione. Per i rimanenti campioni i valori risultano sensibilmente inferiori a detto limite: essi variano da 0,07, a 0,74 cc riferiti a 100 cc di alcol anidro.

Conclusioni.

Per il dosamento del metanolo nelle grappe si è seguito il metodo RANKOFF, POPOFF, JOVTSHEFF (1958) opportunamente modificato.

Sono stati analizzati 30 campioni di grappe piemontesi il cui tenore in alcol metilico risultava compreso fra 392 e 2857 mg per litro. Riferiti a 100 cc di alcol anidro i valori limiti riscontrati erano di 0,07 e 1 cc.

Dall'Istituto di Industrie Agrarie della Università di Torino.

BIBLIOGRAFIA

PIRANI F. (1927). *Analisi di acquaviti di vino e di vinaccia, di spiriti grezzi e rettificati,* « Annali di Chimica Applicata » **17**, 176.

RANKOFF G.-POPOFF A.-JOVTSHEFF A. (1958). *Bestimmung kleiner Mengen Methylalkohol in Äthylalkohol und Branntweinen,* « Nahrung » **2**, 268.

TAMBURRINI V. (1952). *Analisi di acquaviti di vino e di vinaccie,* « Riv. Vit. Enol. » **5**, 2, 67.

— (1952). *Sulle variazioni del contenuto in alcole metilico nei vinelli e nei distillati di 1° getto di vinaccia,* « Riv. Vit. Enol. » **5**, 11, 387.

TOLU LIBERO A. *La determinazione dell'alcol metilico nei vini,* « Riv. Vit. Enol. » (in corso di stampa).

ZAMORANI A. (1961). *Sul contenuto in metanolo dell'acquavite di vinaccia,* « Riv. Vit. Enol. » **14**, 3, 92 e 4, 129.

Summary. — *The methanol in brandies was assayed with the method by Rankoff, Popoff, Jovtsheff (1958) already used for wines in a previous work.*

It was found that in the case of brandy the distillation necessary for wines, can be omitted without affecting the exactness of the results of analysis.

In 30 samples of Piedmont brandy, methanol content varied from 392 to 2857 mg/l.

Ricerche sulla irrigazione del riso.

I. - Consumi per evaporazione e traspirazione.

Riassunto. — *Sono esposti i risultati sperimentali ottenuti nella campagna 1961, riguardanti i consumi d'acqua del riso, coltivato in lisimetri, distinti nelle due frazioni, evaporazione della coltre idrica e traspirazione, esclusa la percolazione, che fu opportunamente annullata.*

In confronto con l'evaporazione stagionale (161 giorni) di uno specchio libero posto al sole, che fu di mm 730,5, l'evaporazione nel riso fu soli mm 463,2 e l'evapo-traspirazione di mm 872,2, corrispondente al consumo di 0,63 l/s. ha.

Il consumo acqueo unitario per traspirazione risultò di kg 256,4 per ogni chilogrammo di prodotto (paglia + granella) e di kg 480,8 se riferito alla sola granella.

Nella presente nota sono riportati alcuni risultati ottenuti in una sperimentazione eseguita sui consumi d'acqua nella coltivazione del riso nel Vercellese, durante la campagna 1961.

L'importanza delle ricerche in questo settore, a prescindere dall'interesse puramente scientifico, sta nel fatto che ogni anno si acuisce il problema del soddisfacimento di nuove richieste di acqua per servire nuovi comprensori irrigui, mentre le fonti di alimentazione disponibili si vanno sempre più riducendo. Ne deriva l'opportunità di affinare la tecnica irrigua, per giungere ad irrigazioni le più parsimoniose possibili. Se ciò vale per tutte le colture irrigate, vale innanzi tutto per quella del riso, che raggiunge sempre consumi notevoli e talvolta notevolissimi e quasi proibitivi.

Le conoscenze empiriche e globali dei consumi unitari idrici di risaia in Italia non mancano, perché scaturiscono sponta-

neamente dalla contabilità delle singole organizzazioni irrigue, manca invece quasi del tutto la conoscenza della suddivisione del consumo stagionale unitario secondo i vari sottoperiodi colturali; manca completamente la conoscenza delle tre fazioni che compongono il consumo globale, cioè la traspirazione della vegetazione, l'evaporazione dello specchio d'acqua e la percolazione negli strati profondi del terreno. È ovvio che tali conoscenze risultino fondamentali, per ricercare una nuova impostazione o semplicemente una moderazione negli adacquamenti.

Né si può pensare di ricorrere ai dati delle risicolture straniere, sia perché neppure questi sono abbondanti, sia perché essi sono espressione di climi, varietà e tecniche colturali completamente diversi dai nostri.

Il nostro lavoro ha una impostazione piuttosto ampia, volendo porre a confronto la sommersione, la saturazione senza sommersione, diverse sottosaturazioni; per tutta la durata del ciclo vegetativo o in alcuni sottoperiodi; considerando la sola evapo-traspirazione o la evapo-traspirazione più la percolazione; indagando con una sola varietà, la più coltivata, oppure facendo uno studio comparato di resistenza all'irrigazione non tradizionale, con risparmi d'acqua, di tutte le principali varietà attualmente coltivate nel nostro Paese.

Lo sviluppo delle ricerche è in corso da qualche anno e volge al suo termine, almeno per i temi fondamentali. La presente nota verterà su un elemento basilare soltanto: il consumo d'acqua per evapo-traspirazione, con sommersione, nei riguardi della varietà Originario, relativo alla campagna 1961, che fu particolarmente felice, avendo avuto minimi disturbi da parte delle piogge.

Dispositivo sperimentale.

Le prove vennero eseguite in lisimetri, già adottati da G. Sampietro (1954) nelle ricerche sull'irrigazione compiute pure sulla varietà Originario. Detti lisimetri sono in numero di 12, situati in un punto della cascina sperimentale della Stazione di Risicoltura, in Vercelli, completamente circon-

dati da risaia. Tre lisimetri riguardarono le prove di cui riferiamo ora.

Il terreno introdotto nei lisimetri fu prelevato in una risaia dell'azienda, che rappresenta bene il centro ed il basso Vercellese, avendo lo strato arabile di medio impasto. Furono disposti diversi strati di terra, prelevandoli e riassestandoli con le cure del caso, appoggiandoli su un sottile strato di ghiaia, compattando il tutto a rifiuto, lavorando poi con la vanga lo strato radicale.

L'irrigazione venne eseguita giornalmente, dopo di aver effettuato il primo riempimento, con aggiunta di acqua misurata, fino a riportare il livello prefissato, a cm 10 di coltre idrica, segnato da una punta fissa di riferimento. L'acqua venne prelevata dalla più vicina risaia, al fine di non introdurre nelle vasche acqua di fossato o di pozzo che si sarebbe presentata più fredda del normale.

Il corredo strumentale era costituito da un evaporimetro all'ombra, posto sotto la capannina meteorica, da un evaporimetro al sole, da un evaporimetro posto in mezzo al riso e da un teletermografo. Per i dati meteorologici serviva il complesso degli strumenti ordinari, posti a pochi metri di distanza dai lisimetri, funzionanti in modo permanente per i rilievi meteorologici locali.

È da precisare la modalità seguita nei riguardi dell'esclusione delle precipitazioni che tendono a disturbare le prove. Nei primi anni veniva praticato il riparo per mezzo di tendone, al fine di escludere senz'altro le piogge. L'operazione si risolveva però in interventi non sempre tempestivi, specie di notte e nelle ore in cui il personale non si trovava nelle vicinanze delle prove, ed anche per la preventiva copertura che veniva realizzata con zelo eccessivo. Venne quindi seguita la strada, nella campagna 1961, di lasciare cadere le piogge sui lisimetri, di riportare il giorno dopo a livello le coltri idriche, aggiungendo l'acqua necessaria o eliminando l'acqua in supero, e facendo rinuncia della misura dei consumi nei giorni piovosi, interpolando il dato in base ai dati precedenti e successivi all'evento meteorico, esaminando attentamente l'evaporazione avvenuta sotto la capanna meteorica. Il procedimento è stato ritenuto lecito, essendo pochi i giorni piovosi della stagione colturale.

Pratiche colturali.

La LAVORAZIONE del terreno fu praticata fino alla profondità di 25 cm, con la vangatura e sminuzzamento delle zolle, in modo da costituire un letto di semina perfettamente orizzontale.

La CONCIMAZIONE comprese soltanto concimi minerali, escludendo volutamente il letame, che non è mai uniforme nella composizione. Vennero invece distribuiti 5 q/ha di superfosfato minerale, 3 q/ha di solfato ammonico e 2 q/ha di salino potassico, cioè fu praticata una concimazione minerale normale, ancorché mancante del solito letame, sapendo per esperienza precedente, che la vegetazione sarebbe risultata ugualmente abbondante.

La SOMMERSIONE fu ottenuta mettendo per ogni lisimetro in media mc 2700 di acqua, con la quale risultò una coltre idrica, dopo qualche giorno di infiltrazione, di 10 cm di altezza, come si voleva ottenere. In questa situazione furono disposti gli indicatori fissi a punta, per la rimessa a livello di ogni giorno.

La SEMINA, preceduta da una semplice bagnatura del seme, fu eseguita il 17 aprile, distribuendo il seme stesso a spaglio, in modo da ottenere una vegetazione molto fitta, quindi diradabile al momento voluto. La nascita risultò lenta ma regolare e l'irradicamento pure, avendo difeso le plantule dalle alghe mediante aspersione periodica dell'acqua per mezzo di solfato di rame.

Al 25 maggio venne eseguito il diradamento delle piantine in soprannumero, ottenendo una disposizione in quadrato con 3 piantine per posta, alla distanza di cm 15 × 15 tra posta e posta, collocando complessivamente 150 piantine per metro quadrato. Questo investimento è inferiore a quello praticato correntemente (circa 200 piantine), ma l'esperienza precedente aveva suggerito di evitare una maggiore fittezza di piante, per non avere uno sviluppo irregolare, soprattutto per evitare l'allettamento.

L'IRRIGAZIONE realizzata fu pertanto la sommersione continua, salvo un'unica e breve asciutta al momento della sistemazione delle piantine. Gli adacquamenti furono praticati fino al 28 settembre, cioè fino a maturazione completa della granella.

Le CURE SUCCESSIVE riguardarono soltanto la sorveglianza delle vegetazioni sperimentali e la sistematica eliminazione delle erbe infestanti.

La MIETITURA fu eseguita tagliando le piante raso terra, in modo da pesare tutta la paglia, cioè compresa la parte che di regola costituisce le stoppie. Le piante furono poste al riparo all'ombra ad essiccare fino ad avere l'umidità del 14%.

La TREBBIATURA della granella venne effettuata a mano, con la massima attenzione, evitando qualsiasi perdita, prima tagliando le pannocchie, poi sgranando queste a tavolino.

Andamento meteorologico.

Dai registri dell'Osservatorio aziendale vennero desunte le medie decadiche relative ai principali elementi meteorologici, cioè temperatura dell'aria, umidità, precipitazione, intensità luminosa globale, vento.

Il complesso dell'andamento meteorologico avuto nel semestre estivo 1961 è stato ottimo, quanto mai eccezionale, fatto che si è riflesso favorevolmente su tutta la produzione risicola nazionale, e ne costituisce la conferma, essendo stata raggiunta la media di 52 q/ha contro i 48 q/ha dell'anno precedente, che non fu fra i migliori. Nella tabella 1 sono raccolti i valori decadici e le medie del ciclo vegetativo.

TABELLA 1. — *Andamento meteorologico nella stagione risicola 1961 a Vercelli.*

Decade e mesi	Temperatura °C	Umidità %	Pioggia mm	Luce cc (1)	Vento Km/h
3ª Aprile	14,40	71,83	155,8	10,3	5,40
Maggio	17,00	60,78	42,2	15,9	5,23
Giugno	22,30	65,26	127,4	18,8	4,47
Luglio	22,66	67,96	84,2	21,3	3,80
Agosto	22,87	72,40	12,2	22,3	2,83
Settembre	20,84	76,80	5,2	16,0	3,13
Media o Totale	20,11	69,66	427,0	18,4	3,88

(1) Lucimetro Bellani.

Risultati agronomici.

Taglia. — La taglia misurata dal piede all'estremo superiore della pianta, compresa la pannocchia, è risultata:

Vasca	A	cm	120,58
»	B	»	120,41
»	C	»	120,49
Media		»	120,49

Questa taglia è da considerarsi corrispondente a quella che si ottiene normalmente con la varietà Originario in condizioni colturali similari.

Investimento. — L'investimento o numero finale di culmi fertili per metro quadrato è risultato:

Vasca	A	nº	370,0
»	B	»	363,0
»	C	»	403,5
Media		»	379,7

La media di 380 culmi per metro quadrato è da considerarsi superiore al medio normale ottimo, tuttavia al di sotto dei valori estremi di zona. Dividendo detta media per 150 si ottiene l'accestimento medio di 2,5 per pianta, che è da considerarsi abbondante rispetto alla media corrente, che oscilla fra 1,5-2.

Produzione in granella. — La produzione, che in realtà fu di pochi chilogrammi, viene qui riferita all'ettaro, per rendere subito più immediato un confronto con le produzioni unitarie correnti:

Vasca	A	q/ha	96,0
»	B	»	101,0
»	C	»	101,3
Media		»	99,4

Questa media è elevatissima, trattandosi di un riferimento teorico ad ettaro, ma è relativamente normale se si confronta

con le risultanze reali dei saggi che si fanno nelle risaie comuni, quando la media delle stesse risulta di 60-70 q/ha.

Fallanze. — Le pannocchie furono esaminate in buon numero, contando le spighette normali e quelle vuote (scatole) al fine di ricavare delle percentuali di fallanza. La media delle 3 vasche risultò pari al 4,97%, che è da considerarsi normale.

Peso di 1000 semi. — Il peso medio di 1000 semi nelle 3 parcelle è risultato di gr. 26,33. Esso è da giudicarsi basso, in quanto la media batte intorno a 28-30 gr. e va considerata quale conseguenza della elevata fittezza dei culmi.

Produzione in paglia. — La paglia essiccata al 14% di umidità, venne pesata, ottenendo, come media delle 3 vasche, q/ha 87,00. In questo peso sono compresi anche quelli delle rachidi delle pannocchie e stoppie. Escludendo le stoppie (di norma pari al 40% del totale della paglia) la media scende a q/ha 52,2, pari al 52,5% del peso della granella.

La produzione totale di granella e paglia, quindi escluse le radici, risulta:

Peso	granella	q/ha	99,4
»	paglia	»	87,0
	Totale	q/ha	186,4

Risultati irrigui.

Temperatura dell'acqua d'irrigazione. — Per mezzo di termografo furono misurate in modo continuo le temperature dello strato d'acqua, ponendo la sonda a metà altezza di essa, al riparo dei diretti raggi solari. I dati ottenuti sono quindi inizialmente relativi ad uno strato d'acqua esposto integralmente al sole, per finire ad essere pressoché totalmente ombreggiato. La taratura ed i controlli periodici avvennero impiegando un termometro a lettura diretta.

I dati ottenuti sono raccolti nella tabella 2, in confronto con i rispettivi dati di temperatura dell'aria.

TABELLA 2. — *Temperature decadiche dell'aria e dell'acqua.*

Decade	Aria (°C)			Acqua (°C)		
	Media minime	Media massime	Media medie	Media minime	Media massime	Media medie
3ª Aprile	10,30	18,50	14,40	11,65	22,38	17,02
1ª Maggio	12,54	24,60	18,57	14,53	27,92	21,23
2ª »	11,10	22,14	16,62	13,04	26,77	19,66
3ª »	12,03	19,80	15,90	14,03	25,16	19,59
1ª Giugno	14,38	24,30	19,34	16,08	29,55	22,82
2ª »	16,18	28,28	22,23	19,07	31,22	25,15
3ª »	20,22	30,42	25,32	23,35	32,38	27,87
1ª Luglio	18,48	29,40	23,94	21,79	31,05	26,42
2ª »	16,30	27,38	21,84	21,22	31,07	26,15
3ª »	16,70	27,50	22,09	18,89	26,92	22,90
1ª Agosto	18,22	30,50	24,36	20,05	28,19	24,12
2ª »	14,66	28,30	21,48	17,45	25,21	21,33
3ª »	15,83	29,67	22,76	18,71	26,46	22,58
1ª Settembre	14,78	27,52	21,15	18,04	24,83	21,44
2ª »	13,14	29,46	21,30	15,75	25,56	20,65
3ª »	12,15	28,53	20,34	15,89	24,86	20,37
Media	14,86	26,60	20,26	17,40	27,40	22,40

Dalla tabella 2 e dai diagrammi della fig. 1 risulta evidente l'andamento generale delle due serie di temperature ed i rapporti di prevalenza sussistenti fra i dati analoghi.

La media del ciclo per l'acqua fu di 22,40 °C, contro 20,26 °C dell'aria, quindi con un guadagno a vantaggio dell'acqua di 2,14 °C. La media decadica più alta dell'acqua (3ª decade di giugno) fu di 27,37 °C, contro 25,32 °C, quindi con un guadagno a vantaggio dell'acqua, di 2,05 °C. Le medie decadiche della temperatura dell'acqua si mantennero superiori a quelle dell'aria dalla semina fino alla seconda decade di luglio; dalla 3ª di luglio alla fine del ciclo le medie decadiche si mantennero pressoché pari, cioè con differenze inferiori a 1 °C.

Considerando le medie delle massime si nota che la temperatura dell'acqua fu superiore a quella dell'aria dalla semina alla seconda decade di luglio; pari, nella 3ª decade di luglio; inferiore in seguito; ed in media per l'intero ciclo superiore di 2,84 °C.

Considerando le medie decadiche delle minime, si nota che quelle dell'acqua risultarono sempre superiori, e per l'intero ciclo di 3,46 °C. Il comportamento delle medie delle massime, delle medie delle minime e delle medie delle medie, per l'intero

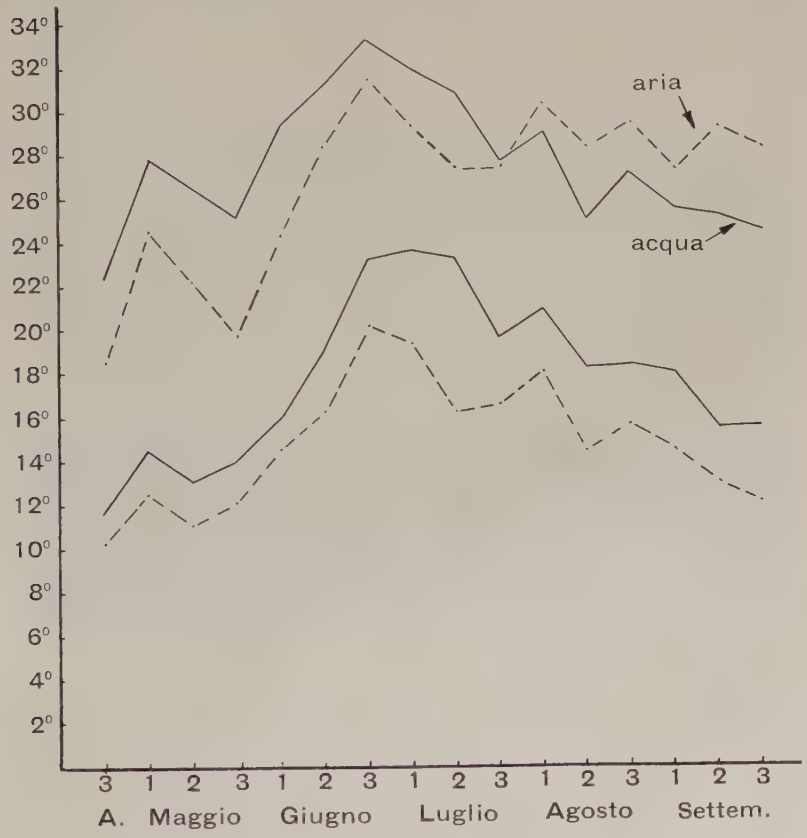


Fig. 1. — Temperature massime e minime medie decadiche dell'aria e dell'acqua di risaia (Vercelli, 1961).

ciclo dimostra che sia nella prima metà del ciclo, sia nell'altra metà, l'acqua di copertura giova ad impedire l'abbassamento delle temperature dell'aria tra la vegetazione del riso, entro certi limiti.

Evaporazione all'ombra. — L'evaporimetro era posto nella capanna meteorica ad 1 m da terra. La superficie eva-

porante presentava un'area di 3 dmq. Le letture venivano eseguite una volta al giorno, riportando subito dopo il livello dell'acqua all'altezza di partenza. Il micrometro a quadrante permette di eseguire le misure con notevole precisione a 0,1 mm. I dati di evaporazione all'ombra, come già detto, servono per tracciare una linea di base per tutti gli altri dati di evaporazione rilevati, specialmente per addivenire a confronti con l'evaporazione dello specchio d'acqua dei lisimetri quando esso è molto ombreggiato dalla vegetazione. Durante l'intero ciclo colturale la superficie liquida venne mantenuta sgombra di alghe.

L'evaporazione globale fu di mm 288,9 con massima media decadica di mm 2,35 (1ª decade di luglio), con massima assoluta di mm 3,2 (11 maggio e 5 luglio [tab. 3]) e media di mm 1,79.

TABELLA 3. — *Evaporazione e consumi idrici nel riso.*

Decadi	Evaporazione			Evapo-traspirazione			Traspirazione mm/g
	all'ombra mm	al sole mm	nell'acqua di sommer. mm	decadica mm	giornaliera mm/g	progressiva mc/ha	
3ª Aprile	12,5	28,5	28,2	28,5	2,85	28,3	0,00
1ª Maggio	22,1	49,4	49,1	49,6	4,96	77,9	0,05
2ª »	22,2	44,5	44,3	48,5	4,85	126,6	0,40
3ª »	19,7	43,0	43,2	45,2	4,11	171,6	0,20
1ª Giugno	18,7	45,2	46,2	56,2	5,62	227,8	1,00
2ª »	19,8	46,5	43,0	51,5	5,15	279,3	0,80
3ª »	21,4	57,7	45,9	63,9	6,39	343,2	1,80
1ª Luglio	23,5	65,2	40,3	74,5	7,45	417,7	3,43
2ª »	19,3	53,2	28,6	68,1	6,81	485,8	3,95
3ª »	21,4	54,2	21,6	62,8	5,71	548,6	3,75
1ª Agosto	18,1	50,0	17,3	68,6	6,86	616,7	5,13
2ª »	17,1	49,8	15,2	69,6	6,96	685,8	5,44
3ª »	17,8	52,0	14,5	65,7	5,97	751,5	5,10
1ª Settembre	14,4	39,2	10,7	52,4	5,24	803,9	4,17
2ª »	13,1	32,7	9,8	43,1	4,31	847,0	3,33
3ª »	7,8	19,4	5,3	27,3	3,41	875,3	2,20
Tot. o Media	288,9	730,5	463,2	875,2	5,43	—	2,50

Evaporazione al sole. — L'apparecchio è circolare, con superficie di 2 mq, rivestito all'esterno di cemento ed all'interno di lamiera di ferro verniciata, posto poco lontano dall'evaporimetro all'ombra e dai lisimetri. Le misure vennero eseguite una volta al giorno, aggiungendo tanta acqua quanto necessario per ripristinare il livello iniziale.

Fig. 2. — Disposizione dell'evaporimetro in un lisimetro (Origin.).

I dati di evaporazione al sole servono in particolare per fare utili confronti con i dati di evaporazione della coltre idrica dei lisimetri nel periodo in cui la vegetazione non reca ancora notevole ombreggiamento.

L'evaporazione dell'intero ciclo fu di mm 730,5, con massima media decadica di mm 6,52 (1ª decade di luglio) e con massima assoluta di mm 9 (5 luglio), seguita da minime di 7-8 mm.

Evaporazione dell'acqua di sommersione. — L'apparecchio, a superficie evaporante rettangolare di 3 dmq, era posto in mezzo alla vegetazione, in modo da avere il pelo liquido a livello del pelo liquido dell'acqua di sommersione.

Le misure erano eseguite mediante micrometro a quadrante, identico a quello dell'evaporimetro all'ombra, quindi con identico grado di approssimazione delle letture. La bocca della

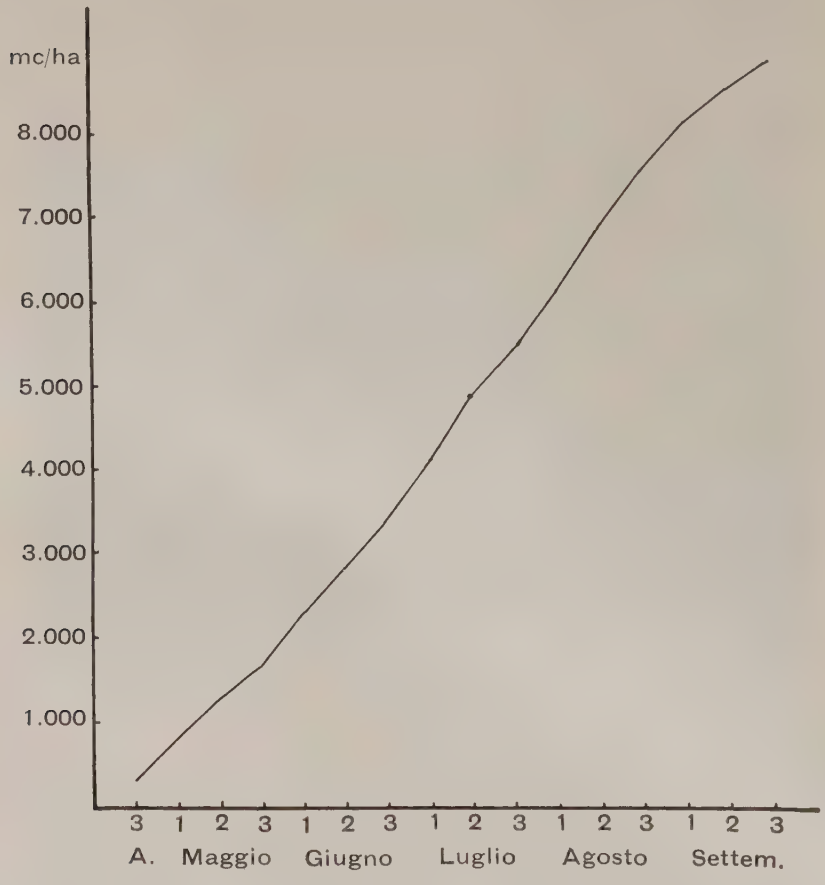


Fig. 3. — Diagramma dei consumi progressivi per evapo-traspirazione (Vercelli, 1961).

vaschetta era munita di bordo largo e a spiovente verso l'esterno, in modo da evitare che l'acqua di rugiada condensabile di notte sulla vegetazione e scorrente lungo i culmi, non potesse entrare nel recipiente. Questo fu costruito di metallo, affinché potesse permettere la rapida uniformazione della temperatura dell'acqua contenuta nell'evaporimetro con quella circostante.

Durante l'intero ciclo colturale, l'evaporazione risultò di mm 463,2, con la massima media decadica di mm 4,91 (1ª decade di maggio) e con la massima assoluta di mm 7,0 (11 maggio).

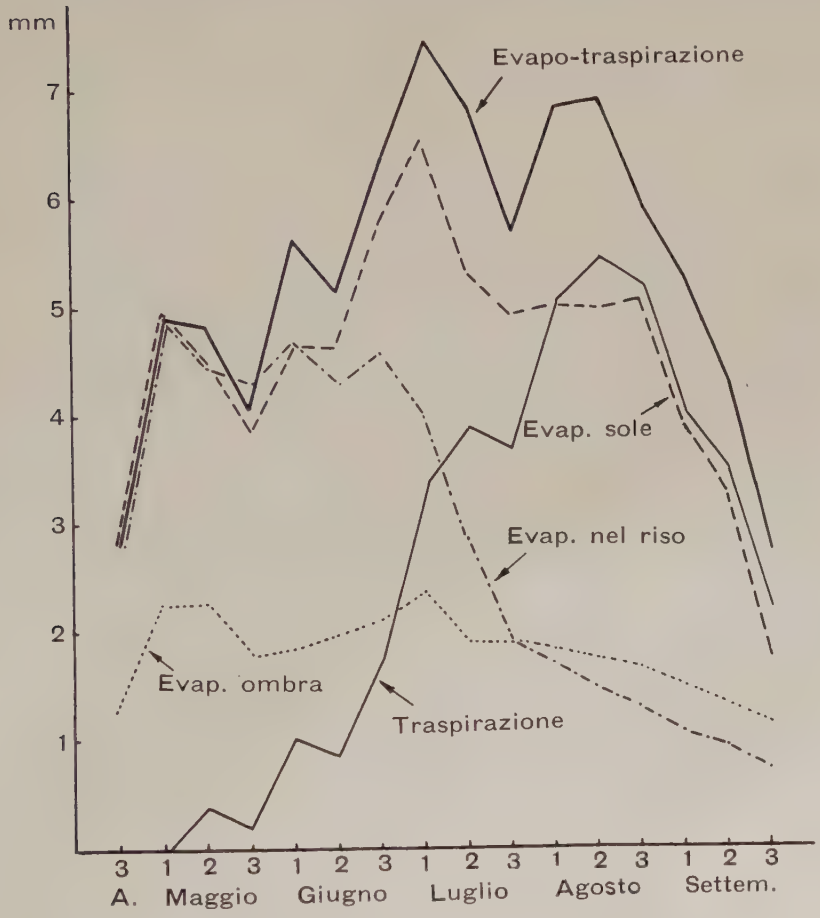


Fig. 4. — Confronto fra le diverse evaporazioni e traspirazioni misurate.

Si è documentata una regolare diminuzione dell'evaporazione coll'aumentare dell'ombreggiamento dovuta alla vegetazione crescente.

Evapo-traspirazione nei lisimetri. — Dalla sommersione alla raccolta, salvo il breve intervallo dell'unica asciutta praticata, gli scarichi delle vasche furono tenuti chiusi, quindi la

percolazione fu ridotta a zero ed i consumi registrati sono da mettere in conto unicamente alla evaporazione dell'acqua di sommersione ed alla traspirazione del riso.

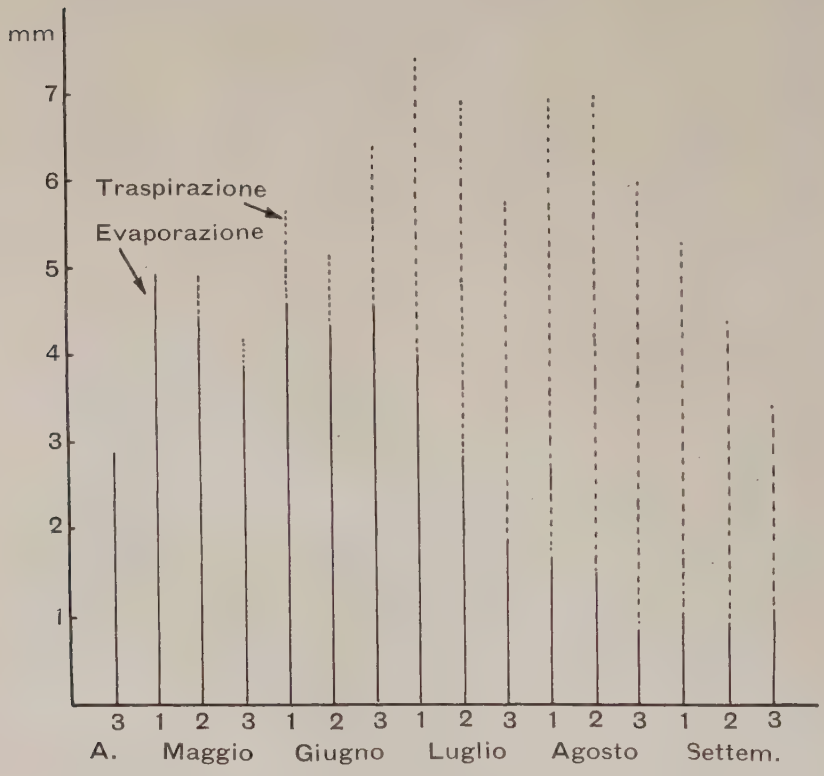


Fig. 5. — Consumo per evaporazione dell'acqua di sommersione e per traspirazione della vegetazione.

Il consumo per evapo-traspirazione dell'intero ciclo è risultato di mm 875,2, pari a mm 5,43 al giorno, con la massima media decadica di mm 7,45 (1ª decade di luglio) e con la massima assoluta di mm 10,1 (5 luglio) seguite da mm 8,3 (13 e 29 luglio) e da mm 8,1 (16 agosto).

Il consumo medio nel ciclo, della durata di giorni 161, risultò di conseguenza:

$$\frac{1000 \times 8752}{161 \times 86400} = 0{,}63 \text{ l/s. ha}.$$

Se si divide il ciclo vegetativo in sottoperiodi di particolare interesse irriguo e si fa il conteggio dei consumi idrici relativi, si ottengono i dati raccolti nella tabella 4.

TABELLA 4. — *Consumi idrici per evapo-traspirazione.*

Sottoperiodi	Date	Durata g.	Consumi idrici per evapo-traspirazione			
			mm	mm/g	%	% progr.
Dalla semina all'accestimento .	21/4-3/7	74	363,9	4,92	41,6	41,6
Levata	4/7-25/7	22	147,4	6,70	16,9	58,5
Botticella e fioritura	26/7-8/8	14	91,1	6,51	10,4	68,9
Granigione . . .	9/8-28/9	51	272,8	5,35	31,1	100,0
Totale		161	875,2	5,43	100,0	—

Nella fig. 3 è riportato il diagramma dei consumi progressivi per evapo-traspirazione, mentre nella fig. 4 è riportato un gruppo di diagrammi per il confronto di tutti i dati rilevati. In fine, nella fig. 5 sono messe in evidenza le due componenti del consumo decadico medio, cioè l'evaporazione dell'acqua di sommersione e la traspirazione della vegetazione.

CONFRONTI FRA I DIVERSI CONSUMI. — Confrontando i diversi dati ottenuti dalla evaporazione ed evapo-traspirazione si ottiene:

	Totale mm	Massima media decadica mm	Massima assoluta mm
Evaporazione all'ombra	288,9	2,35	3,2
Evaporazione al sole	730,5	6,52	9,0
Evaporazione dell'acqua di sommersione	463,2	4,91	7,0
Evapo-traspirazione	875,2	5,43	10,1

Come si vede, il totale massimo dell'evapo-traspirazione è superiore, ma non di molto, della semplice evaporazione al

sole (+ 19,8%). La massima media decadica è toccata all'evaporazione al sole, mentre il massimo assoluto è stato ottenuto con la evapo-traspirazione. Tutti questi confronti hanno valore soltanto per le condizioni sperimentali adottate.

Nella tabella 5 sono riportati diversi rapporti calcolati tra evaporazioni e consumi, per ciascuna decade del ciclo vegetativo (vedi anche i diagrammi della fig. 4).

TABELLA 5. — *Rapporti fra le evaporazioni ed i consumi determinati.*

	E. sole/ E. ombra	E. lisim./ E. ombra	E. lisim./ E. sole	ET/ E. Ombra	ET/ E. sole	ET/ E. lisim.
3ª Aprile	1,25	2,26	0,99	1,25	1,00	1,00
1ª Maggio	2,23	2,22	0,99	2,24	1,00	1,00
2ª »	2,00	2,00	1,00	2,18	1,09	1,09
3ª »	2,18	2,19	1,00	2,29	1,06	1,28
1ª Giugno	2,42	2,47	1,02	3,01	1,24	1,22
2ª »	2,35	2,17	0,92	2,60	1,11	1,20
3ª »	2,70	2,14	0,80	2,99	1,11	1,39
1ª Luglio	2,77	1,71	0,62	3,17	1,14	1,85
2ª »	2,76	1,48	0,54	3,53	1,28	2,38
3ª »	2,53	1,01	0,40	2,93	1,16	2,90
1ª Agosto	2,76	0,96	0,35	3,79	1,37	3,97
2ª »	2,91	0,89	0,31	4,07	1,40	4,58
3ª »	2,92	0,81	0,28	3,69	1,26	4,53
1ª Settembre	2,72	0,74	0,27	3,64	1,34	4,90
2ª »	2,50	0,75	0,29	3,29	1,32	4,40
3ª »	2,49	0,68	0,28	3,50	1,41	5,15
Media	2,53	1,61	0,64	2,84	1,20	1,89

Dalla tabella si rileva:

a) il rapporto E. sole/E. ombra è in media di 2,53, con un minimo di 1,25 in aprile e massimo di 2,92 nella 3ª decade di agosto;

b) il rapporto E. lisimetri/E. ombra è in media di 1,61 con massimo di 2,47 nella 1ª decade di giugno e minimo di 0,68 nella 3ª d. di settembre. I rapporti diminuiscono regolarmente dall'inizio del ciclo fino al termine, di modo che in partenza l'evaporazione dell'acqua di sommersione è pari

al 226% di quella dell'E. ombra, mentre al termine è ridotta al 68%;

c) il rapporto E. lisimetri/E. sole è in media di 0,64, cioè in risaia l'evaporazione dello specchio d'acqua che viene progressivamente ombreggiato, è circa due terzi di quello di uno specchio d'acqua costantemente scoperto. Il rapporto mas-

Fig. 6. — Lisimetri di prova, visti alla semina (Origin.).

simo è di 1,00, nelle tre prime decadi del ciclo, cioè oltre metà maggio; il rapporto minimo è di 0,27-0,29 in tutto settembre, cioè l'evaporazione della risaia è poco più del quarto di quella dello specchio libero;

d) il rapporto ET/E. ombra è in media di 2,84, con massimo di 4,07 nella 2ª d. di agosto e minimo di 1,25 nella 3ª d. di aprile. Il diagramma è una curva abbastanza regolare con un massimo che coincide con il periodo della fioritura del riso;

e) il rapporto ET/E. sole è in media di 1,20, cioè la risaia consuma soltanto il 20% in più di uno specchio d'acqua libero. Il rapporto massimo è di 1,41 nella 3ª d. di settembre. Quello minimo di 1,00 cade nelle prime due decadi;

f) il rapporto ET/E. lisimetri è in media di 1,89, con massimo di 5,15 nella 3ª d. di settembre e minimo di 1,0 nelle due prime decadi. Si può dire, quindi, pur non dimenticando l'artificiosa misura della evaporazione nei lisimetri, che la traspirazione a fine ciclo consuma acqua cinque volte superiore

Fig. 7. — Lisimetri visti alla maturazione del riso (Origin.).

a quella della sommersione, ormai totalmente soggiacente alla vegetazione, che reca fresco e ripara dal vento.

Rapporti fra consumi e prodotti.

Se dai pesi della granella, della paglia e del loro totale si sottrae la quota spettante all'acqua residua, si ottengono i pesi della sostanza secca, utile per determinare i consumi acquei unitari:

granella	q/ha	99,4 × 0,86	= q/ha	85,49
paglia	»	87,0 × 0,86	= »	74,82
granella + paglia			= q/ha	160,31

Se si fa il rapporto fra il peso dell'acqua consumata per evapo-traspirazione ed il peso del prodotto secco in granella si ha:

$$\frac{\text{acqua } 10 \times 8752 \text{ q}}{\text{granella } 85{,}49 \text{ q}} = 1023{,}7$$

$$\frac{\text{acqua } 10 \times 8752 \text{ q}}{\text{granella} + \text{paglia } 160{,}31 \text{ q}} = 545{,}9 .$$

Benché l'evaporazione misurata nell'evaporimetro posto fra il riso non sia esattamente quello dello strato d'acqua di sommersione, essendo questa ridotta rispetto all'area teorica, causa la presenza dei culmi, ed il tutto trovandosi frazionato nelle areole fra i cespi ed entro i cespi, sembra lecito ottenere il dato di traspirazione, sottraendo dal totale la evaporazione:

$$\text{mm } 875{,}2 - 464{,}2 = \text{mm } 411{,}0 = \text{mc/ha } 4110 .$$

Con questo dato si ricava il rapporto tra acqua traspirata e sostanza secca:

$$\frac{\text{acqua } 10 \times 4110 \text{ q}}{\text{granella } 85{,}49 \text{ q}} = 480{,}8 \text{ c. a. u.}$$

$$\frac{\text{acqua } 10 \times 4110 \text{ q}}{\text{granella} + \text{paglia } 160{,}32 \text{ q}} = 256{,}4 \text{ c. a. u.}$$

Discussione.

Si deve innanzi tutto considerare il valore trovato riguardante la traspirazione.

G. Sampietro (1954), nelle stesse condizioni fondamentali di sperimentazione a Vercelli, però con riso trapiantato invece che seminato, ottenne un consumo per evapo-traspirazione che, riportato ad un periodo di 150 giorni di irrigazione, fu di 8.035 mc/ha, pari a 0,62 l/s.; un rapporto fra traspirazione ed evaporazione di 0,61; e per traspirazione 4.869 mc/ha; con una produzione, al 14% di umidità, di 89,10 q/ha di granella, di 81,53 q/ha di paglia ed in totale di 170,63 q/ha. Pertanto

il rapporto traspirazione/granella secca risultò di 635,4 e traspirazione/granella + paglia di 331,7. I dati si avvicinano quindi abbastanza bene ai nostri, se si tiene presente che da una parte si ha il trapianto, più breve, dall'altra la semina diretta e che le produzioni sono diverse. Entrambe le serie di dati sono lontane invece da quelle di Briggs e Shantz, che vengono continuamente e monotonamente citate nella stampa tecnica.

Infatti questi autori, che operarono ad Akron nel Colorado, ottennero come consumo acqueo unitario 682 e 710 (Pratolongo, 1936). Le differenze rispetto ai dati di Vercelli, si possono spiegare, più che supponendo tecniche diverse, con i climi diversi delle due località di prova. La nostra affermazione trova conferma in un confronto generale di risultati ottenuti con molte colture sia ad Akron che a Conegliano (Manzoni e Puppo, 1937), nel senso che per quasi tutte le colture i consumi di Akron superano soventissimo e di gran lunga quelli di Conegliano, per cui si può ammettere che il riso abbia seguito la stessa regola (tabella 6).

Il diagramma stagionale della traspirazione, secondo Sato e Funahashi (1954), presenta un incremento fino a raggiungere un massimo nella fase di spigatura; poi segue una contrazione; in fine una nuova ripresa con un massimo secondario all'inizio della granigione, seguito dal declino progressivo fino alla maturazione. Questo andamento non è però risultato costante e talvolta fu rilevato un solo massimo, all'accestimento-botticella, con una lenta e continua diminuzione in seguito. Nelle nostre prove fu invece riscontrato ancora un doppio massimo, però quello maggiore alla fioritura e quello minore all'accestimento.

Molte ricerche giapponesi (a Tokyo, Osaka, Fukuoka), riferite al periodo trapianto-maturazione, diedero consumi che si dimostrarono influenzabili dalla fertilità del terreno, come mostrano, ad esempio, i seguenti dati, ottenuti alla South Korea Branch of Korean Agricultural Experimental Station (1938-39):

con concime	scarso	210,7	cc	per	cespo
»	»	moderato	205,2	»	»	»
»	»	abbondante	257,9	»	»	»

TABELLA 6. — *Confronto fra i risultati di traspirazione di Conegliano e di Akron.*

Colture	Conegliano			Akron	
	Pianta intera	Parte aerea	Cariossidi	Pianta intera	Granella
Frumento:				545	739
Zara	242	270	910		
Mentana	269	287	778		
Granoturco:				349	1405
Nostrano dell'isola	187	203	458		
Caragua	190	208	533		
Cinquantino	171	183	409		
Sorgo:				305	1026
S. zuccherino:					
Waconia Redx	149	171	704		
Rosso lombardo	165	192	727		
Barbabietola:	245	—	—	377	—
Trifoglio pratense	379	—	—	797	—
Erba medica	446	—	—	831	—

Il consumo risultò influenzato anche dalle disponibilità idriche, come mostrano i risultati ottenuti alla Yugakujo Hsiungyueheheng Agr. Exp. Sta., pure riferito al trapianto (1933):

irrigazione e sommersione	cc 344
con terreno al 29% della saturazione	» 314
» » » 23% » »	» 323
» » » 18% » »	» 311
» » » 13% » »	» 299

In generale gli studiosi giapponesi ritengono che la traspirazione vari con le razze di riso ed il metodo colturale, nei limiti di 250 e 400 mm, mentre il quantitativo della sola evaporazione oscillerebbe fra 130-160 e l'evapo-traspirazione fra 400-600.

L'EVAPO-TRASPIRAZIONE da noi trovata, pari a 8.752 mc/ha rappresenta il consumo minimo per l'erogazione continua durante l'intero ciclo vegetativo. Ad esso va aggiunto il volume d'acqua necessario per il riempimento iniziale della risaia, che richiede almeno un volume di 2.000 mc/ha, sicché si raggiunge il totale di 11.000 mc circa, pari a 0,8 l/s. ha, arrotondabile ad 1 l/s. ha se si tiene conto di minime perdite di percolazione o quanto meno per infiltrazione attraverso gli argini perimetrali, nonché gli scarichi di superficie da bocche d'uscita. Questo consumo minimo è effettivamente realizzato in plaghe che presentano terreni molto compatti, come nella baraggia dell'alto vercellese.

Ne deriva che tutti i consumi unitari superiori ai detti minimi sono da considerare dipendenti dalla percolazione. Ad esempio il medio vercellese, con terreni di medio impasto o leggeri, presenta i seguenti consumi:

Consumi unitari di adacquamento		Perdite di adduzione	
		comprese	escluse
volume integrale (va)	mc	35.000	28.000
altezza totale (ha)	mm	3.500	2.800
portata (qa)	l/s	2,5	2,0

Il rendimento dell'irrigazione è pari all'80% dell'adduzione, cioè ben maggiore dei normali rendimenti dei servizi irrigui, in quanto nella fattispecie si riesce ad ottenere fino a tre ricuperi dei coli, nei punti più fortunati. Inoltre giova molto l'avere le risaie in stretta continuità fra di loro.

Questi consumi del vercellese sono ritrovabili mediamente in molte altre zone risicole, talvolta per identità di porosità del terreno, tal'altra per speciali preparazioni del terreno (pestaggio); tuttavia non mancano casi in cui si consumano 3-4 l/s. ha, mentre i massimi toccano 5 l/s. ha, a cui corrispondono 70.000 mc/ha, compresa l'adduzione, con il 60% circa di consumo sul campo.

Dati pressoché uguali a quelli del vercellese sono stati controllati nelle risaie della Grande Bonifica Renana, con volumi integrali di 32.000 mc/ha e 2,32 l/s. ha.

All'estero, in paesi risicoli aventi produzioni unitarie elevate, confrontabili con le nostre, i consumi integrali sono pure molto vari. In Camargue (Francia), secondo ARRIGHI DE CASANOVA, si totalizzano 25.000 mc/ha così ripartiti:

Mese	mc/ha	N.I.
Maggio	2.500	100
Giugno	3.500	140
Luglio	6.000	240
Agosto	6.500	260
Settembre	4.000	160
Ottobre	2.500	100

Anche questi dati pratici, che riguardano un intero comprensorio e non una sola coltura, non denunciano che un massimo, in agosto, alla fioritura del riso.

Lo stesso studioso, più recentemente dà i seguenti consumi stagionali:

Camargue	mc	18.100
Donzière	»	10.300

Il dato minimo di mc 10.300 è da attribuire unicamente al consumo per evapo-traspirazione, con percolazione praticamente nulla.

MARIE e DENOY nel 1958 in una risaia sperimentale registrarono i seguenti consumi (Mas de Merle, Camargue):

Periodo	Evaporazione mm	Traspirazione mm	ET mm
16-20 giugno	—	—	5,2
21-30 »	—	—	6,8
1-10 luglio	2,1	5,7	7,8
11-20 »	1,2	7,2	8,4
21-31 »	1,4	9,1	10,5
1-10 agosto	1,6	9,5	11,1
11-20 »	1,3	8,7	10,0
21-31 »	1,3	7,2	8,5
1-10 settembre	1,0	4,6	5,6
11-25 »	1,0	4,2	5,2

Anche in questo caso i consumi presentano un solo massimo, nella 1ª decade di agosto. La evaporazione, un po' superiore a quella trovata da noi, fatto che si spiega facilmente se si tiene presente che nella zona di Camargue spira frequentemente un forte vento, il Mistral.

In Algeria, secondo ARRIGHI DE CASANOVA, si hanno consumi stagionali medi di 20.500 mc/ha. Secondo SIMONNEAU, nei terreni permeabili salsi del basso Chéliff si consumano circa 20.000 mc/ha di acqua, con il metodo del trapianto, e 27.000 mc/ha ad Habra. Per la sommersione iniziale occorre un volume d'acqua che va da 4.194 a 6.200 mc/ha.

Nel Marocco, secondo MIÈGE, i consumi idrici pratici sono in media di 11.000 mc/ha di cui 7.000 per evapo-traspirazione. Dalla sommersione iniziale sono richiesti 2.500 mc/ha.

Il contributo che dà la pioggia a questi consumi varia da caso a caso. Ricordiamo innanzi tutto che, per l'Italia, in base alle recenti pubblicazioni dell'Ufficio Idrografico del Po, che offre medie trentennali, possiamo conoscere con buona approssimazione le modalità e l'intensità dell'evento meteorico. La pianura del Po ha un regime pluviometrico che risente innanzi tutto dei rilievi. Le isoiete sono distribuite con regolarità ed uniformità. Le zone risicole totalizzano come piogge estive da 300 a 400 mm circa, ed in media (PIACCO, 1962) presentano mm 439 (52% del totale annuo), distribuiti in 39 giorni piovosi, contro la corrispondente media annua di 835 mm in 77 giorni. La suddetta percentuale del consumo integrale della risaia rappresenta una quota notevole, ma non sufficiente per fare della risicoltura senza irrigazione. Il minimo stagionale si riscontra a Mantova con 304 mm, ed il massimo a Rosasco (Lomellina) con 1.151 mm. Anche con questo massimo non è possibile evitare l'irrigazione, in quanto localmente i terreni sono molto bibuli. Sarebbero invece sufficienti i 1.100 mm qualora dovessero cadere tutti nella stagione risicola ed in terreno molto compatto, ad esempio come quello baraggivo.

La media del semestre estivo di 439 mm, che dà un contributo per ettaro di 4.390 mc, ovviamente rappresenta

quote diverse secondo i diversi consumi integrali locali, e precisamente:

Consumo per ettaro		Pioggia stagionale	
l/s	mc	mm	%
1	14.000	4.390	31,4
2,5	35.000	4.390	12,5
5	70.000	4.390	6,3

Pertanto risulta che in Italia anche nelle località più piovose e con i terreni più impermeabili l'irrigazione deve sempre integrare le precipitazioni.

Dalla Stazione sperimentale di Risicoltura e delle Coltivazioni irrigue, Vercelli.

BIBLIOGRAFIA

ARRIGHI DE CASANOVA J., *Le prix de l'énergie électrique*, « Les Riziculteurs de France » **53**, 1957.

— — *Problèmes hydrauliques posés par la riziculture*, « Atti Convegno Intern. sulle irrigazioni nei Paesi del bacino Mediterraneo », Foggia 1961.

SATO S. and FUNASHASHI Y., *Studies on the net duty of irrigating water for the paddy field in the warm districts in Japan*, « Bull. of Kyushu Agr. Exp. Station », 1954, gennaio.

MARIE R. et DENOY I., *La rizière experimentale du Merle en 1958*, « Les Riziculteurs de France » **61**, 1959.

MIÈGE E., *La riziculture marocaine*, « Rev. Intern. des Produits Coloniaux » **5**, 1956.

PIACCO R., *Le precipitazioni nelle zone risicole italiane*, « Il Riso », 1962, gennaio.

Reports for the fifth meeting of the working party on rice breeding, Tokyo 1954, Ottobre.

RUGGIERO C., *Utilizzazione delle acque per irrigazione*, « Cedam », Padova 1932.

SAMPIETRO G., *Ricerche sull'irrigazione del riso*, « Annali della Stazione Sperimentale di risicoltura », Vercelli 1954.

SIMONNEAU P., *La culture du riz en Oranie*, « Documents Algeriens », **113**, Algeri 1955.

— — *La culture du riz en Oranie*, « Les Riziculteurs de France » **62**, 1959.

Summary. — *The following are the conclusions of the experiments carried out during crop season of 1961 about the net duty of the rice variety,* Americano *1600, grown in the lysimeter with continuous submersion under stagnant conditions. The evaporation of the submersion water and the transpiration by the rice plants were taken into consideration, but excluding the downward drainage, which was eliminated.*

The yield was 9,9 tons grain and 8.7 tons of straw respectively for a hectare.

The atmospheric temperature and the water temperature were measured, averaging at 20.26 °C for the former and 22.4 °C for the latter.

The consumption of water through free surface evaporation placed under the sun during the crop season (161 days) was 730.5 mm (maximum 9 mm for a day), while the evaporation under the shade of rice plants was 463.2 mm (maximum 7 mm for a day), and the evapo-transpiration was 872.2 mm (maximum 10.1 mm for a day), corresponding to 0,63 l/s. ha.

The unitary consumption of water through transpiration resulted in 256.4 kg for each kilogram of the products (grains and straw), but 480 kg for each kilogram of grain.

La produzione del seme di bocca di Leone (*Antirrhinum majus L.*). Ricerche sperimentali sugli effetti di differenti livelli di concimazione fosfatica e potassica.

Riassunto. — *Nel corso di una esperienza biennale furono messi a confronto tre diversi livelli di concimazione fosfatica (perfosfato minerale 18-20% in ragione di 0-5-10 q/ha) e di concimazione potassica (cloruro potassico 50% in ragione di 0-2-4 q/ha) nella produzione del seme di bocca di Leone. La prova, impostata su uno schema a parcelle suddivise con quattro ripetizioni, consentì di analizzare l'effetto dei diversi trattamenti e delle loro interazioni. Dai controlli effettuati furono ottenuti i seguenti dati medi: peso e numero delle capsule prodotte per pianta, peso delle singole capsule, peso dei semi prodotti per pianta, peso dei semi per capsula, peso dei mille semi, potere germinativo, energia germinativa. Per nessuno di questi fu possibile evidenziare alcuna differenza degna di rilievo, conseguente ai trattamenti di concimazione.*

Per la sua discreta rusticità e le modeste esigenze quanto a cure colturali, la bocca di Leone è una delle più diffuse specie da fiore riprodotte per seme. Essa costituisce, infatti, con le numerose cultivar estremamente differenti per l'altezza della pianta e la tinta della corolla, una doviziosa risorsa per i giardinieri, anche dilettanti. Aiuole, bordure, cespugli di antirrini, di facile allestimento e di notevole effetto, si trovano in quasi tutti i giardini, grandi e piccoli, del nostro Paese. Per contro, assai più diffusa all'estero che da noi, è la coltura per la produzione dei fiori recisi, prevalentemente eseguita mediante forzatura in serra.

Nell'un caso e nell'altro è importante sottolineare come la specie, pur essendo tendenzialmente perenne, è, in pratica, coltivata come annuale. In piena terra, infatti, almeno nell'Italia settentrionale, la sua frigoresistenza non è tale da consentire alle piante di sopravvivere da un anno all'altro in misura apprezzabile. Per la coltura in serra, d'altro canto, sembra risulti più redditizia la produzione dei fiori da individui di pochi mesi di età.

Il consumo di seme è, dunque, ingente; né la relativa facilità con cui esso viene prodotto deve indurre i coltivatori a sottovalutare le possibilità di migliorare i criteri biologici e tecnici per il suo ottenimento. In molti casi, infatti, si tratta di seme pregiato, ottenuto attraverso un accurato lavoro di miglioramento destinato a generare piantine lussureggianti; la sua produzione, richiedendo particolari accorgimenti tecnici, ed essendo, pertanto, limitata a poche ditte specializzate, diventa costosa: è quindi importante conoscere le migliori condizioni di ambiente atte a garantirne quantitativamente e qualitativamente la perfetta riuscita.

La bocca di Leone (*Antirrhinum majus L.*) è specie appartenente alla famiglia *Scrophulariaceae*, sottofamiglia *Antirrhinoideae*. Su di essa, a differenza di molte specie da fiore per le quali sono note soltanto poche ed empiriche notizie di tecnica colturale, esiste una, sia pur modesta, bibliografia scientifica.

Da tempo, infatti, la specie ha interessato i botanici per alcuni aspetti fisiologici [69, 68, 64, 6, 22] e per le frequenti manifestazioni teratologiche.

Studi di carattere genetico [58, 28, 38, 4, 12, 54, 10, 63, 13], recenti e non, ne hanno indagato il comportamento ereditario per quanto attiene, in modo particolare, alle manifestazioni di poliploidia e di lussureggiamento degli ibridi di prima generazione ed alla possibile costituzione di forme parassito-resistenti.

La reattività all'illuminazione artificiale, le esigenze quanto a condizioni termiche, luminose, idriche, ecc. per la germinazione, per lo sviluppo vegetativo e per la fioritura, sono state studiate in determinate e non sempre generalizzabili situazioni [36, 57, 14, 19, 26, 41, 49, 11, 15, 51, 8, 17, 25, 52, 44, 53].

Tra i problemi di agrotecnica hanno meritato un particolare esame sperimentale soprattutto i seguenti: scelta della posizione nell'avvicendamento [33], epoca di semina [42], substrati di coltura [72, 7], tipi di vasetti per i primi stadi di sviluppo [30, 31], diserbo con prodotti chimici [5, 3, 79], trattamenti per il radicamento delle talee [40], difesa dalla ruggine

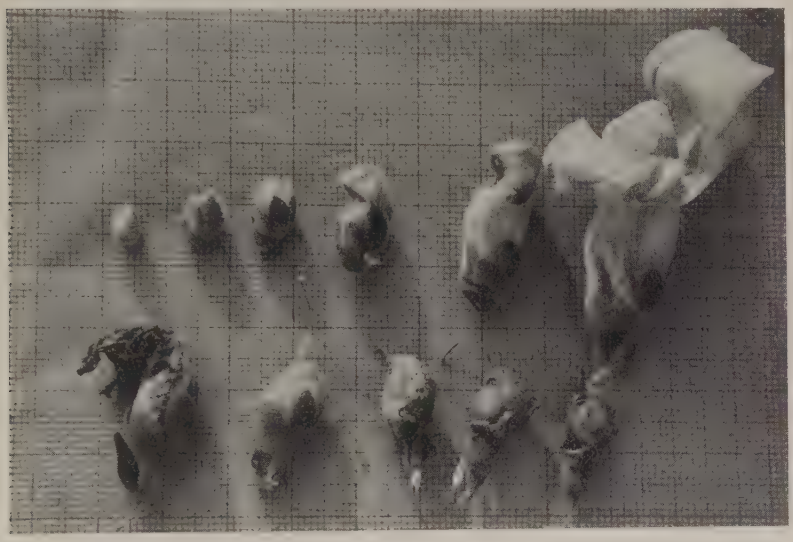


Fig. 1. — Successivi stadi di sviluppo del fiore e del frutto (*cultivar* « Figaro »).

[10, 38, 56], forzatura per la produzione di fiori recisi [41, 78], conservazione dei fiori recisi [61, 73, 32, 74].

Per tutti gli aspetti biologici e tecnici sopra indicati, mi limito a rimandare ai riferimenti citati in bibliografia. Per necessità di spazio riservo, infatti, l'esame critico ai soli lavori di argomento strettamente pertinente al soggetto della ricerca sperimentale, di cui qui rendo conto.

Tra i più importanti problemi di *concimazione* della bocca di Leone affrontati da autori diversi, va anzitutto riferito quello riguardante gli effetti di differenti livelli di fertilizzanti sulla produzione di nettare. A questo proposito i risultati di Shuel [69] e di Shaw, Bourne e Migliorini [67] per quanto attiene a trattamenti di concimazione azoto-fosfo-potassica, sono notevolmente concordanti: in ogni caso fu, infatti, evi-

denziata una relazione inversamente proporzionale tra dosi di azoto e di fosforo e quantità di nettare secreto e tra dosi di potassio e contenuto zuccherino del nettare stesso. Meno chiaro, invece risulta, sempre secondo SHUEL [71], l'effetto sulla secrezione nettarifera, del calcio e del magnesio.

L'esistenza di un rapporto tra concimazione azotata e intensità di attacchi da *Verticillium* è stata riscontrata da ISAAC [29] che, operando con cinque differenti specie del parassita, rilevò una costante maggior suscettività delle piante mantenute a più alti livelli di azoto. Sulle cause presumibilmente più frequenti e sulle manifestazioni più palesi di borocarenza, lavorò MASTALERZ [46] al quale, come anche a THAYER [76], si devono indicazioni precise circa la possibilità di prevenzione e di cura di tale fisiopatia.

Riguardo agli effetti di dosi crescenti dei principali micro- e macro-elementi nutritivi sullo sviluppo vegetativo e sulla fioritura, si possono citare le ricerche di HARRISON, FLINT e SAM ASEN [23], nelle quali va sottolineata la peculiare accuratezza delle osservazioni effettuate (robustezza degli steli, colore delle foglie, portamento dei fiori nelle infiorescenze, ecc.).

In merito a condizioni di eccessiva alimentazione sono assai interessanti le particolari sintomatologie descritte da POST e BELL [59] nel corso di esperienze in vaso condotte distintamente, con dosi elevate di carbonato di calcio, di solfato ammonico, di nitrato di calcio e di sodio, di fosfato acido di sodio e di cloruro potassico.

Relativamente alla coltura della bocca di Leone per la *produzione del seme,* buone informazioni di carattere tecnico, formulate in base ad una vasta e documentata esperienza, sono reperibili nel capitolo destinato alle piante da fiore del volume recentemente pubblicato dalla FAO sulla produzione, sul controllo e sulla distribuzione delle sementi [2]. Da esso si apprende, tra l'altro, che quantunque la fecondazione sia, nella bocca di Leone, prevalentemente autogama, è consigliabile un isolamento spaziale tra una cultivar e l'altra non inferiore ai 60 metri. La semina viene eseguita nei Paesi (Gran Bretagna, Danimarca, Nuova Zelanda, Francia) in cui, presumibilmente per la notevole diffusione della coltura, in pre-

Fig. 2. — *A*. Sezione trasversale di capsula immatura. - *B*. Seme in germinazione (fase più avanzata della fig. 3).

valenza sono state raccolte le notizie, in file distanti tra loro dai 40 ai 75 cm; la raccolta viene effettuata tagliando le piante

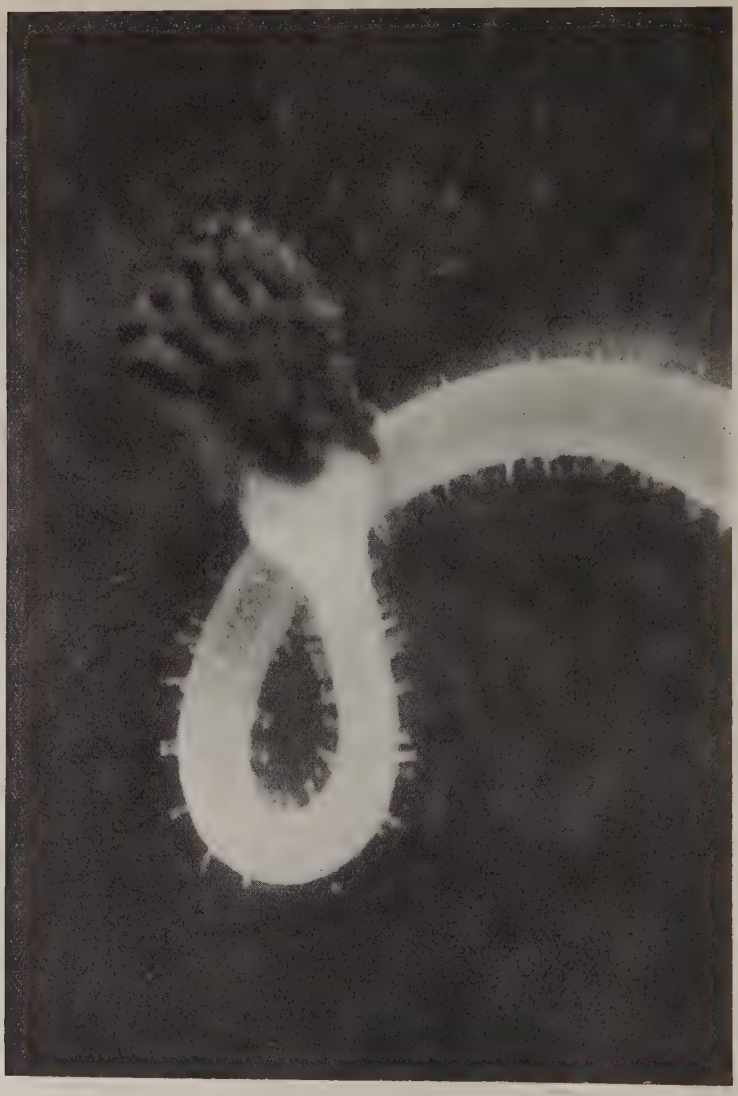


Fig. 3. — Seme in germinazione.

quando circa i due terzi delle capsule sono mature; la resa media varia notevolmente, dai 40 ai 200 chilogrammi per ettaro.

È da ricordare, inoltre, lo studio di KYNDL [33] sulla coltura da far precedere alla bocca di Leone e sulla concimazione minerale da somministrare a quest'ultima.

L'impiego di diserbanti chimici fu studiato da BIVINS, HARVEY e FOSTER [5], i quali ottennero i migliori risultati con prodotti da somministrare tra la semina e la nascita delle piantine.

La temperatura ottimale nel periodo compreso tra l'antesi del primo fiore ed il quindicesimo giorno dopo l'ultima impollinazione, per la produzione forzata del seme è compresa, secondo SEMENIUK e STEWART [66], nei limiti di 10-15 °C.

Particolarmente interessanti sono poi le osservazioni sullo svolgimento della fioritura, eseguite da KOVATS [35]; i dati raccolti da questo Autore sulla precocità di comparsa dei fiori e sulla intensità con cui essi vengono prodotti nel corso della stagione, in relazione anche al grado di resistenza alla ruggine, meritano particolare rilievo per il fatto di essere riferiti, comparativamente, a ben 128 cultivar nel primo anno di prova ed a 172 nel secondo.

Per quanto attiene alla *fisiologia della germinazione*, secondo HANAN e MAGINNES [21], buone condizioni per il suo compiersi sono rappresentate da una temperatura sui 20-21 °C, da una illuminazione con luce fluorescente e da un substrato costituito da sabbia oppure da terriccio con torba e perlite.

La germinabilità dei semi si mantiene, a quanto indicativamente riferiscono LAURIE e RIES [37], per 3-4 anni.

La prova da me ripetuta per due anni (1960 e 1961) sui campi sperimentali dell'Istituto di Orticoltura e Floricoltura siti a Torino-Mirafiori, mirava a studiare gli effetti di dosi crescenti di concimi fosfatici e potassici sulla produzione in semente della bocca di Leone.

Lo schema, a parcelle suddivise con quattro ripetizioni, prevedeva le seguenti tesi:

— perfosfato minerale (18-20% di P_2O_5) { 0 *A*; 5 q/ha *B*; 10 q/ha *C*

— cloruro potassico (50% di K_2O) { 0 *a*; 2 q/ha *b*; 4 q/ha *c*

Erano dunque predisposte 36 sub-parcelle, ciascuna di 5 piante; pertanto la prova comprendeva complessivamente 180 piante.

Le cultivar impiegate furono, nel primo anno la « Figaro » e, nel secondo, la « Bayazzo », entrambe a taglia semi-nana e colore delle corolle, rispettivamente, rosa salmone e amaranto.

Le caratteristiche di maggior rilievo del terreno sul quale la prova si svolse sono indicate nella tabella 1.

La concimazione organica, precedente alla vangatura, fu effettuata con letame in ragione di 500 q/ha; quella minerale azotata, con nitrato ammonico nella dose di 5 q/ha.

La distribuzione dei fertilizzanti previsti dai trattamenti a confronto fu effettuata a spaglio su tutta la superficie parcellare.

Dal trapianto a dimora delle piantine al termine del loro ciclo di vita, le operazioni colturali furono costituite da accurate sarchiature, da ripetuti trattamenti polverulenti con zolfo e Aspor e da frequenti irrigazioni; queste ultime vennero eseguite a norma di bisogno, somministrando l'acqua distintamente per ogni sub-parcella con il sistema a sommersione.

La raccolta del seme fu effettuata in numerose (sette nel primo anno e quattro nel secondo) fasi successive, asportando ogni volta le sole capsule mature di ogni infruttescenza. Sulla raggiunta maturazione fisiologica dei singoli frutti non poteva esservi dubbio, poichè essa era palesemente indicata dal manifestarsi iniziale della deiscenza.

Un forte, irrimediabile attacco di ruggine rese nel secondo anno di prova assai più breve del normale la durata della coltura. Ciò spiega il numero notevolmente inferiore di raccolte effettuate nel 1961 rispetto al 1960. Ma poichè tali gravi attacchi parassitari si verificano in pratica con frequenza assai rilevante, ritenni lecito considerare nel quadro della norma anche tale andamento della prova, quantunque, ovviamente, esso risultasse tutt'altro che favorevole.

I rilievi sperimentali di campo e di laboratorio furono effettuati in modo analogo nei due anni di prova. L'unica differenza risultò nel fatto che, mentre nel 1960 le prove di germinazione e le conseguenti elaborazioni dei dati da esse desunti furono eseguite separatamente per ogni raccolta, nel 1961 la distin-

TABELLA I. — *Risultati dell'analisi pedologica.*

	ANALISI FISICO-MECCANICA (sec. ATTERBERG)				
	Terra fine				
Scheletro (⌀ > 2 mm) ‰	Sabbia grossa (⌀ 2 ÷ 0,2 mm) ‰	Sabbia fine (⌀ 0,2 ÷ 0,02 mm) ‰	Limo (⌀ 0,02 ÷ 0,002 mm) ‰	Argilla (⌀ < 0,002 mm) ‰	Totale terra fine ‰
12	102	558	248	80	988

	ANALISI CHIMICA				
Calcare (De Astis) %	Anidride fosfor. scambiabile %	Potassa scambiabile %	Azoto scambiabile ammoniacale %	Azoto scambiabile nitrico %	pH (potenziometrico)
assente	0,00240	0,05556	0,00379	0,00160	6,45

TABELLA 2 *a*. — *Effetti dei trattamen*

	Peso delle capsule per pianta (gr)			F		Numero delle capsule per pianta (n°)		
	A	*B*	*C*	calc.	tab.	*A*	*B*	*C*
1ª raccolta 1960	4,17	4,18	4,22	0,01	$P = 0,01 \rightarrow 10,92$	25,03	26,20	26,4
2ª raccolta 1960	5,78	4,62	4,70	1,67		43,50	35,17	37,4
3ª raccolta 1960	8,32	7,42	8,13	0,24		66,48	58,35	65,6
4ª raccolta 1960	4,24	4,35	4,48	0,08		39,65	39,82	42,8
5ª raccolta 1960	4,77	4,52	4,75	0,16		43,05	42,15	41,3
6ª raccolta 1960	2,02	1,80	1,61	0,40		17,62	17,00	14,9
7ª raccolta 1960	1,81	1,44	1,40	0,62	$P = 0,05 \rightarrow 5,14$	13,93	10,37	11,3
totale 1960	31,10	28,32	29,28	0,75		249,27	229,05	240,0
1ª-2ª raccolta 1961	3,80	3,29	3,61	1,92		41,15	37,77	41,6
3ª-4ª raccolta 1961	4,60	4,03	3,06	1,41		77,69	69,07	60,3
totale 1961	8,39	7,32	6,67	1,42		118,87	106,88	101,9

zione fu riferita esclusivamente alle condizioni generali di sanità della coltura, considerandosi, da una parte, tutto il prodotto ottenuto dalle piante ancora in ottime condizioni vegetative (prima e seconda raccolta) e, dall'altra, quello derivante dalle piante attaccate sempre più gravemente e pertanto in via di progressivo deperimento (terza e quarta raccolta).

In particolare furono eseguite le seguenti osservazioni:

1) peso delle capsule per pianta;

2) numero delle capsule per pianta;

3) peso per capsula;

4) peso dei semi per pianta;

concimazione fosfatica (Medie).

F		Peso per capsula (mgr)			F		Peso dei semi per pianta (gr)			F	
lc.	tab.	*A*	*B*	*C*	calc.	tab.	*A*	*B*	*C*	calc.	tab.
22	P = 0,05 → 5,14 P = 0,01 → 10,92	166,84	158,64	159,52	1,36	P = 0,05 → 5,14 P = 0,01 → 10,92	1,51	1,55	1,55	0,03	P = 0,05 → 5,14 P = 0,01 → 10,92
09		132,88	130,46	127,91	0,56		2,05	1,57	1,62	2,30	
36		126,33	126,75	125,42	0,06		2,59	2,32	2,67	0,30	
17		103,77	105,62	105,58	0,11		1,32	1,34	1,37	0,02	
16		111,67	106,59	118,18	1,30		1,44	1,35	1,45	0,19	
28		106,63	105,69	108,46	0,09		0,59	0,46	0,41	0,89	
81		129,58	119,39	119,29	0,72		0,50	0,42	0,37	0,37	
90		125,13	123,02	122,33	1,04		9,99	9,01	9,43	0,61	
72		91,76	86,36	91,70	0,37		0,87	0,71	0,78	1,20	
07		62,59	54,71	49,09	2,60		1,04	0,89	0,62	1,75	
91		64,94	62,93	65,51	1,92		1,91	1,60	1,40	1,71	

5) peso dei semi per capsula;

6) peso dei mille semi;

7) potere germinativo;

8) energia germinativa.

La programmazione di un così elevato numero di rilievi, dei quali alcuni veramente molto laboriosi, fu dettata dalla opportunità di non limitare lo studio esclusivamente agli effetti dei differenti trattamenti concimativi. Il lavorare su di una specie di cui, come si è visto, limitatissime sono le conoscenze sperimentali a riguardo della produzione del seme, fornì infatti l'occasione per indagare più a fondo su alcuni suoi interessanti

TABELLA 2 *b*. — *Effetti dei trattame*

	Peso dei semi per capsula (mgr)			F		Peso dei 1000 semi (mgr)		
	A	*B*	*C*	calc.	tab.	*A*	*B*	*C*
1ª raccolta 1960	60,30	58,91	58,45	0,34	P = 0,01 → 10,92	152,92	153,00	151,7
2ª raccolta 1960	46,88	43,61	43,85	3,65		135,75	132,42	125,8
3ª raccolta 1960	38,48	39,68	42,10	0,35		127,83	127,33	125,0
4ª raccolta 1960	31,09	31,40	31,59	0,01		138,08	126,59	128,1
5ª raccolta 1960	33,59	31,32	36,30	1,37		130,25	128,67	124,5
6ª raccolta 1960	30,27	26,45	26,71	1,74	P = 0,05 → 5,14	125,33	129,79	118,7
7ª raccolta 1960	33,45	33,62	28,34	0,62		118,63	122,21	108,7
totale 1960	40,15	39,03	39,85	0,16		132,65	131,87	126,0
1ª-2ª raccolta 1961	20,97	18,71	19,07	0,90		111,70	110,57	108,7
3ª-4ª raccolta 1961	12,08	11,69	9,79	1,69		118,19	119,55	113,7
totale 1961	16,18	14,43	13,78	2,67		119,37	112,08	102,7

(*) Come già si è accennato nel testo, le medie tabulate si riferiscono ai valo

aspetti di fisiologia della riproduzione. In particolare ebbi cura di esaminare dettagliatamente l'andamento della fioritura e della fruttificazione nel corso della stagione e di controllare le caratteristiche morfo-fisiologiche del seme prodotto nei successivi stadi. Tali analisi, va notato, oltrechè valide ad illustrare la biologia della specie e delle cultivar esaminate, risultano utili anche sul piano tecnico nel definire le più opportune condizioni per l'espletamento della coltura da seme.

Il controllo del *peso delle capsule per pianta*, del *numero delle capsule per pianta* e del *peso per capsula* fu effettuato, poco dopo la raccolta, sui frutti ormai secchi; essi venivano

concimazione fosfatica (Medie).

F		Potere germinativo (*)			F		Energia germinativa (d)			F	
c.	tab.	*A*	*B*	*C*	calc.	tab.	*A*	*B*	*C*	calc.	tab.
38		75,65	73,35	76,39	2,83		4,19	4,21	4,20	0,18	
11		68,62	69,39	68,78	0,12		5,15	4,84	5,02	0,78	
21		70,73	67,44	68,72	3,77		4,67	5,30	4,86	1,75	
19		63,13	59,55	56,68	1,03		5,46	5,72	6,34	0,26	
17		62,70	59,55	59,57	3,95		4,49	4,59	4,25	4,15	
58		60,46	56,70	59,15	1,03		4,53	4,73	4,78	1,52	
46		46,81	41,75	37,53	6,30		4,93	5,42	5,41	0,98	
19		63,99	61,09	60,61	5,21		5,15	4,97	4,97	0,38	
14		69,89	71,48	69,83	0,44		4,30	4,28	4,41	0,05	
89		62,66	61,63	61,38	5.04		4,31	4,30	4,29	0,04	
90		66,06	64,74	67,48	2,56		4,32	4,35	4,64	0,48	

P = 0,01 → 10,92

P = 0,05 → 5,14

olari in cui i dati percentuali sono stati trasformati.

poi vuotati accuratamente per ottenerne il seme che, dopo laboriose operazioni di rinettamento dalle impurezze, era utilizzato per la determinazione del *peso dei semi per pianta* e del *peso dei semi per capsula*.

Le ultime tre osservazioni si fecero ad alcuni mesi di distanza dalle raccolte in modo da ovviare ad eventuali fenomeni di quiescenza. Il *peso dei* 1.000 *semi* fu determinato in base al controllo di due campioni di cento. Per la determinazione del *potere germinativo* e dell'*energia germinativa* furono utilizzati quattro gruppi di cento semi opportunamente disposti su carta bibula, in scatole del Petri, mantenute per 20 giorni in

TABELLA 3 *a*. — *Effetti dei trattament*

	Peso delle capsule per pianta (gr)			F		Numero delle capsule per pianta (n°)		
	A	*B*	*C*	calc.	tab.	*A*	*B*	*C*
1ª raccolta 1960	3,84	4,30	4,43	1,30	P = 0,01 → 6,01	24,08	26,68	26,92
2ª raccolta 1960	5,43	4,98	4,69	1,65		41,38	38,92	35,83
3ª raccolta 1960	7,77	8,81	7,29	1,42		62,30	70,02	58,15
4ª raccolta 1960	4,20	4,08	4,79	0,43		40,75	38,50	43,08
5ª raccolta 1960	4,60	5,08	4,35	1,25		41,62	46,85	38,07
6ª raccolta 1960	1,59	1,95	1,89	0,75	P = 0,05 → 3,55	14,75	18,68	16,97
7ª raccolta 1960	1,77	1,67	1,21	1,29		13,02	12,78	9,82
totale 1960	29,19	30,87	28,64	0,84		237,90	252,43	228,83
1ª-2ª raccolta 1961	3,81	3,46	3,44	0,50		43,45	39,46	37,65
3ª-4ª raccolta 1961	4,02	4,10	3,57	0,15		70,72	75,50	62,95
totale 1961	7,83	7,55	7,01	0,28		114,17	114,96	100,60

termostato a 25 °C. Date le piccolissime dimensioni di tali semi, fu possibile ripetere nel microambiente costituito da ogni scatola il confronto stabilito nei singoli blocchi di campo, disponendo, cioè, vicini i nove campioni di cento semi prelevati dal prodotto delle nove parcelle, costituenti appunto ogni blocco della prova di campagna.

Essendosi ripetuto il controllo per le sette raccolte del primo anno di prova e per i due gruppi di raccolte del secondo, si esaminò complessivamente il comportamento germinativo di 129.600 semi.

I dati medi ottenuti per i singoli trattamenti di concimazione sono presentati nelle tabelle 2 *a*, 2 *b*, 3 *a* e 3 *b*; quelli relativi alle interazioni tra i tipi di concime sono sintetizzati,

concimazione potassica. (Medie).

F		Peso per capsula (mgr)			F		Peso dei semi per pianta (gr)			F	
lc.	tab.	*A*	*B*	*C*	calc.	tab.	*A*	*B*	*C*	calc.	tab.
10		159,91	161,08	164,00	0,55		1,41	1,57	1,64	1,45	
77		130,79	129,00	131,46	0,20		1,93	1,72	1,60	1,60	
22	P = 0,01 → 6,01	127,02	126,17	125,32	0,07	P = 0,01 → 6,01	2,59	2,70	2,30	1,38	P = 0,01 → 6,01
21		104,14	105,43	105,40	0,02		1,32	1,18	1,53	0,71	
42		110,97	107,74	117,73	0,92		1,40	1,52	1,33	0,69	
80		103,72	107,13	109,93	0,42		0,42	0,52	0,51	0,56	
83	P = 0,05 → 3,55	130,46	117,99	119,78	0,70	P = 0,05 → 3,55	0,49	0,50	0,31	1,26	P = 0,05 → 3,55
88		123,14	122,49	124,85	0,34		9,56	9,71	9,22	0,27	
49		92,76	86,01	91,17	0,57		0,86	0,75	0,76	0,91	
28		53,63	53,25	53,24	0,01		0,90	0,88	0,76	0,18	
46		68,00	65,45	64,93	0,22		1,76	1,63	1,52	0,33	

per le singole annate di prova, nella tabella 4. In essa, come nelle precedenti, compaiono anche i valori della F calcolati attraverso la consueta analisi della devianza, ed i corrispondenti valori teorici.

Per la interpretazione di tali tabelle occorre specificare che i dati ottenuti dalle prove di germinazione e utili ad esprimere convenzionalmente il potere germinativo (come percentuale numerica dei semi germinati rispetto al totale di quelli posti a germinare), sono stati trasformati in valori angolari con l'ausilio delle tabelle di Bliss, allo scopo di poterli correttamente sottoporre all'analisi della devianza [9, 20, 65].

L'energia germinativa, espressa in giorni, fu determinata, come di consueto, calcolando il tempo medio di germinazione.

TABELLA 3 *b*. — *Effetti dei trattamen*

	Peso dei semi per capsula (mgr)			F		Peso dei 1000 semi (mgr)		
	A	*B*	*C*	calc.	tab.	*A*	*B*	*C*
1ª raccolta 1960	58,53	58,39	60,75	0,83	P = 0,01 → 6,01	152,21	153,08	152,42
2ª raccolta 1960	45,93	44,44	43,98	0,57		135,63	128,08	130,33
3ª raccolta 1960	42,18	38,59	39,49	0,82		127,33	127,25	125,63
4ª raccolta 1960	32,47	29,12	32,48	0,46		130,92	134,17	127,75
5ª raccolta 1960	33,57	31,81	35,83	0,84		130,63	128,21	126,67
6ª raccolta 1960	27,10	28,30	28,03	0,13		131,46	125,67	116,75
7ª raccolta 1960	32,23	33,86	29,32	0,46	P = 0,05 → 3,55	116,25	118,00	115,38
totale 1960	40,42	38,41	40,11	1,15		132,01	131,06	127,52
1ª-2ª raccolta 1961	19,38	18,98	19,98	0,18		110,67	114,36	106,90
3ª-4ª raccolta 1961	11,49	11,12	10,96	0,10		118,19	119,55	113,73
totale 1961	14,99	14,48	14,92	0,09		114,42	117,53	109,86

(*) Come già si è accennato nel testo, le medie tabulate si riferiscono ai valo

Dai dati tabulati è facile rilevare come le differenze quantitative e qualitative nel prodotto ottenuto con i diversi trattamenti concimativi siano limitatissime. Ciò induce a formulare l'ipotesi di una scarsa reattività della bocca di Leone, in coltura da seme, alle somministrazioni fosfatiche e potassiche. Non è da escludere tuttavia che, operando in condizioni pedologiche diverse da quelle in cui la prova fu per due anni ripetuta, si possano ottenere dei risultati di più convincente significato.

L'esame dei dati, dal punto di vista biologico, consente, invece, di trarre conclusioni ben definite. I controlli eseguiti

concimazione potassica (Medie).

F		Potere germinativo (*)			F		Energia germinativa (d)			F	
lc.	tab.	*A*	*B*	*C*	calc.	tab.	*A*	*B*	*C*	calc.	tab.
08		75,46	74,99	74,94	0,12		4,24	4,13	4,23	1,45	
56		67,67	67,39	71,73	1,32		5,69	5,00	4,32	1,90	
10	P = 0,01 → 6,01	68,45	69,07	69,38	0,07	P = 0,01 → 6,01	5,04	4,79	4,99	0,26	P = 0,01 → 6,01
92		60,33	57,66	61,38	1,11		6,09	5,79	5,64	0,16	
94		61,02	60,18	60,62	0,17		4,46	4,32	4,55	1,21	
59		60,17	59,93	56,22	2,44		4,66	4,50	4,89	1,46	
3	P = 0,05 → 3,55	40,40	43,65	42,03	0,70	P = 0,05 → 3,55	5,55	4,77	5,43	6,25	P = 0,05 → 3,55
92		61,55	61,81	62,32	0,19		5,10	5,13	4,87	0,37	
10		69,89	71,48	69,83	0,43		4,30	4,28	4,41	0,43	
15		62,66	61,63	61,38	0,16		4,31	4,30	4,29	0,02	
15		66,55	66,98	65,58	0,26		4,31	4,65	4,35	1,01	

Illari in cui i dati percentuali sono stati trasformati.

consentono, infatti, di individuare entro limiti biometrici di notevole precisione il comportamento di questa specie per quanto riguarda alcuni aspetti dei fenomeni riproduttivi, finora assai scarsamente descritti. Degni di particolare rilievo, in questo senso, ritengo possano considerarsi i valori ottenuti dalle osservazioni relative alle produzioni medie in frutti e in semi delle singole piante nei successivi stadi di sviluppo e nel complesso della stagione, nonchè dalle indagini riguardanti le caratteristiche ponderali delle capsule e dei semi stessi.

Dall'Istituto di Orticoltura e Floricoltura della Università di Torino.

TABELLA 4. — *Effetti interattivi dei trattament*

	Peso delle capsule prodotte per pianta (gr)											
	A			*B*			*C*			F		
	a	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	calc.	tab.	
1960	27,54	33,77	31,99	32,00	26,33	26,63	28,03	32,51	27,31	3,58	P=0,05 → 2,93	P=0,01 → 4,58
1961	10,53	8,45	6,23	6,33	6,43	9,22	6,64	7,80	5,58	2,69		

	Peso per capsula (mgr)											
	A			*B*			*C*			F		
	a	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	calc.	tab.	
1960	122,85	126,52	126,03	132,40	116,72	119,94	114,18	124,24	128,57	5,16	P=0,05 → 2,93	P=0,01 → 4,58
1961	72,81	68,79	68,31	66,87	61,92	60,08	64,39	65,73	66,48	0,16		

	Peso di semi per capsula (mgr)											
	A			*B*			*C*			F		
	a	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	calc.	tab.	
1960	39,44	40,99	40,03	43,72	35,48	37,89	38,12	38,77	42,40	3,94	P=0,05 → 2,93	P=0,01 → 4,58
1961	17,70	16,01	14,86	14,07	13,48	15,77	13,24	13,97	14,14	0,64		

	Potere germinativo (*)											
	A			*B*			*C*			F		
	a	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	*a*	*b*	*c*	calc.	tab.	
1960	64,62	63,87	63,47	60,85	61,12	61,30	59,20	60,45	62,20	0,46	P=0,05 → 2,93	P=0,01 → 4,58
1961	68,15	65,55	64,50	63,20	64,64	66,37	68,32	70,75	65,87	0,16		

(*) Come già si è accennato nel testo, le medie tabulate si riferiscono ai valori angolari i

concimazione fosfatica e potassica. (Medie).

Numero delle capsule prodotte per pianta (n°)

A			B			C			F		
a	b	c	a	b	c	a	b	c	calc.	tab.	
26,60	267,40	253,80	241,65	225,05	220,45	245,45	262,35	212,25	0,91	P=0,05 → 2,93	P=0,01 → 4,58
42,80	121,40	89,90	96,25	100,70	123,70	103,45	116,80	85,70	1,25		

Peso dei semi prodotti per pianta (gr)

A			B			C			F		
a	b	c	a	b	c	a	b	c	calc.	tab.	
8,87	10,95	10,15	10,57	8,01	8,46	9,16	10,12	9,01	2,26	P=0,05 → 2,93	P=0,01 → 4,58
2,58	1,82	1,33	1,34	1,41	2,05	1,36	1,67	1,17	2,15		

Peso dei 100 semi (mgr)

A			B			C			F		
a	b	c	a	b	c	a	b	c	calc.	tab.	
33,22	133,30	131,42	135,67	132,20	127,55	127,15	127,70	123,40	0,26	P=0,05 → 2,93	P=0,01 → 4,58
25,00	120,75	110,12	103,00	118,45	114,80	115,27	113,40	104,67	1,19		

Energia germinativa

A			B			C			F		
a	b	c	a	b	c	a	b	c	calc.	tab.	
4,86	5,76	4,83	5,18	4,79	4,95	5,27	4,83	4,82	0,95	P=0,05 → 2,93	P=0,01 → 4,58
4,34	4,29	4,33	4,32	4,30	4,42	4,26	5,36	4,30	1,41		

i dati percentuali sono stati trasformati.

BIBLIOGRAFIA

[1] *A decade of progress in serving Georgia through research*, Annual Report of the University of Georgia Coll. of A culture Exp. Station for 1960, Georgia 1960. Riass. Hort. Abstr. 7264/1961.

[2] *Semences agricoles et horticoles*, « F.A.O. Etude agricole » **55**, Roma 1961.

[3] *Weed control in ornamentals*, Res. Rep. east. Sect. nat. Weed Ctte Canada 1959. Riass. Hort. Abstr. 1045/1961.

[4] Ackerman C. E., *The genetics and physiology of foliar dieback in the greenhouse snapdragon (Antirrhinum majus* L.), « Diss. Abstr. » **16**, 1956. Riass. Hort. Abstr. 1721/1957.

[5] Bivins J. L., Harvey W. A. e Foster N. H., *Chemical weed control tests*, « Calif. Agric. » **11** (9), 1957.

[6] Brown H. D., *Conductivity as a measure of electrolyte content in nectar*, « Bot. Gaz. » **122**, 1961.

[7] Bunt A. C., *Some physical properties of pot-plant composts and their effect on plant growth. I. Bulky physical conditioners*, « Plant and Soil », **13**, 1961. Riass. Hort. Abstr. 5629/1961.

[8] Chan A. P., *Floricolture research*, Progr. Rep. Hort. Div. centr. exp. Fm, Ottawa 1954-58, 1960. Riass. Hort. Abstr. 6670/1961.

[9] Clark A. e Leonard W. H., *The analysis of variance with special reference to data expressed as percentages*, « Journ. Am. Soc. Agronomy », gennaio 1939.

[10] Close R., *Antirrhinum rust in New Zealand*, « N.Z.J. Agric. » **97**, 1958. Riass. Hort. Abstr. 2815/1959.

[11] Craig D. L., *Response of greenhouse crops to supplementary illumination during the winter months in Nova Scotia*, « Canad. J. Plant. Sci. » **39**, 1959.

[12] Dayton T. O., *The inheritance of flower colour pigments. I. The genus « Antirrhinum »*, « J. Genet. » **56**, 1956. Riass. Hort. Abstr. 2977/1956.

[13] Elliott F. C., *Miglioramento genetico dei vegetali e citogenetica*, Bologna 1961.

[14] Flint H. L., *Snapdragon lighting*, « Bull. N. Y. St. Flower Grs », **145**, 1958. Riass. Hort. Abstr. 2883/1958.

[15] Flint H. L., *Effects of supplementary illumination on the growth of winter snapdragon (Antirrhinum majus* L.), « Diss. Abstr. » **19**, 1959. Riass. Hort. Abstr. 3877/1959.

[16] Flint H. L. e Andreasen R. C., *Effect of supplementary illumination on the growth and time of flowering of snapdragon (Antirrhinum majus* L.), « Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. » **73**, 1959.

[17] Flint H. L., *Relative effects of light duration and intensity on growth and flowering of winter snapdragon (Antirrhinum majus* L.), « Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. » **75**, 1960.

[18] Gill D. L., *A stem and branch rot of snapdragon*, « Plant Dis. Reptr. » 44, 1960. Riass. Hort. Abstr. 6720/1961.

[19] GUGENHAN, *Ganzjahreskultur*, « Gartenwelt », **58**, 1958. Riass. Hort. Abstr. 711/1959.

[20] HAYES H. K. e IMMER F. R., *Methods of plant breeding*, New York 1942.

[21] HANAN J. J. e MAGINNES E. A., *Germination of snapdragon*, « Bull. N.Y. St. Flower Grs », **1**, 1961. Riass. Hort. Abstr. 1200/1962.

[22] HARBORNE J. B. e CORNER J. J., *The cinnamic esters of « Antirrhinum majus » flowers*, « Arch. Biochem. Biophys. » **92**, 1961. Riass. Hort. Abstr. 5016/1961.

[23] HARRISON L., FLINT e SAM ASEN, *The effect of various nutrient intensities on growth and development of snapdragons (Antirrhinum majus* L.), « Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. » **62**, 1953.

[24] HARRISON B. J., *Autogenous necrosis in an Antirrhinum species hybrid*, « Nature » **187**, 1960. Riass. Hort. Abstr. 1088/1961.

[25] HILLER W. e SCHELLHASE R., *Ergebnisse von Belichtungsversuchen mit Antirrhinum*, « Arch. Gartenb. » **8**, 1960. Riass. Hort. Abstr. 2917/1961.

[26] HOLLEY W. D. e GOLDSBERRY K. L., *Reflected light boosts winter plants*, « Grower » **49**, 1958. Riass. Hort. Abstr. 3914/1958.

[27] HOWLAND J. E., *Foliar dieback of the greenhouse snapdragon « Antirrhinum majus » and a study of the influence of certain environmental factors upon flower production and quality*, « Proc. Amer. Soc. Hort. Sci », **47**, 1946.

[28] HUNTER A. W. S. e WALKER G. W. R., *Induced polyploidy in horticultural crops*, Progr. Rep. hort. Div. centr. exp. Fm. 1949-53. Riass. Hort. Abstr. 2422/1956.

[29] ISAAC I., *The effects of nitrogen supply upon the « Verticillium » wilt of antirrhinum*, « Ann. Appl. Biol. » **45**, 1957. Riass. Hort. Abstr. 697/1958.

[30] JOINER J. N., *Effects of kind of pots and frequencies of watering on snapdragons, petunias and calendulas from seedling stage to maturity*, « Proc. Fla. Hort. Soc. » **72**, 1959. Riass. Agric. Hort. Engin. Abstr. 1056/1961.

[31] JOINER J. N., *Peat pots best container for seedling, University tests indicate*, « Flor. Exch. » **135**, 1960. Riass. Hort. Abstr. 2883/1961.

[32] KELLEY J. D. e HAMNER C. L., *The effect of chelating agents and maleic hydrazide on the keeping qualities of snapdragon (Antirrhinum majus* L.), « Quart. Bull. Mich. Agric. Exp. Stat. » **41**, 1958. Riass. Hort. Abstr. 2742/1959.

[33] KYNDL J., *The determination of the influence of preceding crops on the seed yield in the main species of annual and biennal flowers and on the corm yield in gladioli*, « Véd. Práce vyzk. Ust. okrasn. Zahrad. CSAZV, v. Pruhonicích » **1**, 1961. Riass. Hort. Abstr. 6666/1961.

[34] KOFRANEK A. M., *Double snapdragons for shipping to eastern markets*, Calif. St. Flower Ass. Mag., agosto 1958. Riass. Hort. Abstr. 1685/1959.

[35] Kovats Z., *Phenological observations on the flowering of garden snapdragon*, « Agrartud. Egy. » **18** (2), 1954. Riass. Hort. Abstr. 693/1957.

[36] Kristoffersen T., *Experiments on the use of artificial light for snapdragon*, « Garteneryrket » **46**, 1956. Riass. Hort. Abstr. 3972/1956.

[37] Laurie A. e Ries V. H., *Floriculture*, Mc Graw Hill Book Comp., New York 1942.

[38] Lehoczky J., *Snapdragon rust*, « Agrartud. Egy. » **18** (2), 1954. Riass. Hort. Abstr. 694/1957.

[39] Letey J. e altri, *Plant growth, water use and nutritional response to rhizosphere differentials of oxigen concentration*, « Proc. Soil Sci. Soc. Amer. » **25**, 1961. Riass. Hort. Abstr. 5684/1961.

[40] Lingaraj D. S. e Chandrasekhariah S. R., *Growth regulators and rooting of cuttings in « Antirrhinum majus » Benth. and Hook (snapdragon)*, « Curr. Sci. » **30**, 1961. Riass. Hort. Abstr. 3259/1962.

[41] Maatsch R., *Blühende Antirrhinum von April bis Juli. Einige grundsätzliche Ausführungen zur Schnitt-Kultur*, « Gartenwelt » **58**, 1958. Riass. Hort. Abstr. 1686/1959.

[42] Maatsch R. e Rünger W., *Saatzeit und Entwicklung von Anthirrhinum*, « Gartenbauwiss » **25**, 1960. Riass. Hort. Abstr. 6718/1961.

[43] Maginnes E. e Langhans R. W., *Day lenght and temperature effect initiation and flowering of snapdragons*, « Bull. N.Y. St. Flower Grs » **171**, 1960. Riass. Hort. Abstr. 1091/1961.

[44] Maginnes E. e Langhans R. W., *The effect of photoperiod and temperature on initiation and flowering of snapdragon « Antirrhinum majus » variety « Jackpot »*, « Proc. Amer. Soc. hort. Sci. » **77**, 1961.

[45] Masera O., *Floricoltura*, U.T.E.T., Torino 1959.

[46] Mastalerz J. W., *Boron deficient snapdragon noted in Pennsylvania ranges*, « Flor. Exch. » **130** (1), 1958. Riass. Hort. Abstr. 2884/1958.

[47] Mastalerz J. W., *Gibberellic acid makes plants tall, spindly*, « Science for the Farmer » **7**, 1959-60. Riass. Hort. Abstr. 4960/1961.

[48] Miller R. O., *Snaps need good drainage*, « Bull N.Y. St. Flower Grs », **140**, 1957. Riass. Hort. Abstr. 696/1958.

[49] Miller R. O., *50° for snapdragons?*, « Bull. N.Y. St. Flower Grs » **145**, 1958. Riass. Hort. Abstr. 2882/1958.

[50] Miller R. O., *A study of the vegetative growth and flowering of snapdragons (Antirrhinum majus) as affected by the interrelationship of light intensity and night temperature*, « Diss. Abstr. » **19**, 1958. Riass. Hort. Abstr. 1687/1959.

[51] Miller R. O., *What temperature for greenhouse snapdragons?*, « Ohio Fm. Home Res. » **44**, 1959. Riass. Hort. Abstr. 4173/1960.

[52] Miller R. O., *Growth and flowering of snapdragons as affected by night temperatures adjusted in relation to light intensity*, « Proceed. Am. Soc. Hort. Sci. » **75**, 1960.

[53] Miller R. O., *Well aereated soils needed to produce snapdragons*, « Ohio Farm and Home Research », nov.-dic. 1961.

[54] Morgenthal J., *Die Eigenschaften und Merkmale der tetraploiden Formen und F_1. Hybriden von « Antirrhinum majus »* L., « Saatgut-Wirtsch. » **9**, 1957. Riass. Hort. Abstr. 2763/1957.

[55] Nelson P. E. e Dimock A. W., *The effect of greenhouse cooling systems on the development of plant diseases*, « Bull. N. Y. St. Flower Grs » **161**, 1959. Riass. Hort. Abstr. 3851/1959.

[56] Nickell L. G., Gordon P. N. e Goenaga A., *2-n-Alkylmercapto-1, 4, 5, 6-tetrahydropyrimidines, chemotherapeutic agents for plant rust*, « Plant. Dis. Reptr. » **45**, 1961. Riass. Hort. Abstr. 1202/1962.

[57] Petersen H., *Artificial irradiation of commercially grown snapdragons*, Yearb. Roy. vet. agric. Coll. Copenhagen 1957. Riass. Hort. Abstr. 3749/1957.

[58] Pryor R. L., *Self pollination techniques and seed set on autetraploid antirrhinums*, « Proceed. Am. Soc. Hort. Sci. » **57**, 1951.

[59] Post K. e Bell R. S., *Effect of excess fertilizers on roses, snapdragons and chrysanthemums*, « Proceed. Am. Soc. Hort. Sci. » **34**, 1936.

[60] Reeker R., *Die Verhütung des Molybdänmangels bei Verwendung von Torf als Substrat*, « Gartenbauwiss » **24**, 1959. Riass. Hort. Abstr. 1722/1961.

[61] Ruge H., *Uber den Abfall von Blüten-blättern*, « Angew. Bot. » **31**, 1957. Riass. Hort. Abstr. 3718/ 1957.

[62] Rünger W., *Gestaffelte Saatzeit bei Antirrhinum*, « Gartenwelt » **61**, 1961. Riass. Hort. Abstr. 3258/1962.

[63] Sampson D. R. e Hunter A. W. S., *Inheritance of shades of bronze and pink flowers of « Antirrhinum majus »*, « Canad. J. Plant. Sci » **39**, 1959.

[64] Schmidt H. e Bohme H., *Zur Untersuchung der Blüteninhaltssooffe von « Antirrhinum majus »*, « Biol. Zbl. » **79**, 1960. Riass. Hort. Abstr. 1094/1961.

[65] Scossiroli R. E., *Corso di statistica per medici e biologi*, Pavia 1960.

[66] Semeniuk P. e Stewart R. N., *Effects of temperature on fruit and seed production of lily, stock, poinsettia, rose and snapdragon*, « Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. » **75**, 1960.

[67] Shaw F. R., Bourne A. I. e Migliorini L., *The effect of various levels of fertilizer on the growth and nectar secretion of snapdragons (« Antirrhinum majus »)*, « Glean. Bee Cult. » **85**, 1957. Riass. Hort. Abstr. 3933/1958.

[68] Sherratt H. S. A., *The relationship between anthocyanidins and flavonols in different genotypes of « Antirrhinum majus »*, « J. Genet. » **56**, 1958. Riass. Hort. Abstr. 1775/1959.

[69] Shuel R. W., *Some aspects of the relation between nectar secretion and nitrogen, phosphorus and potassium nutrition*, « Canad. J. Plant Sci » **37**, 1957.

[70] Shuel R. W., *Studies of nectar secretion in excised flowers*. II. *The influence of certain growth regulators and enzyme inhibitors*, « Canad. J. Bot. » **37**, 1959.

[71] Shuel R. W., *The influence of calcium and magnesium supply on nectar production in red clover and snapdragon*, « Canad. Journ. Plant Science » **41**, 1961.

[72] Sutton P. J., *Preliminary experiments in the use of loamless compost for the propagation of antirrhinums and tomatoes*, A.R. Glasshouse Crops Res. Inst. 1959, 1960. Riass. Hort. Abstr. 2916/1961.

[73] Teas H. J. e Sheehan T. J., *Chemical modification of geotropic bending in the snapdragon*, « Proc. Fla. St. hort. Soc. » **70**, 1957, 1958. Riass. Hort. Abstr. 2885/1958.

[74] Teas H. J., *Chemical modification of the ageotropic response in the snapdragon and gladiolus*, « A.R. Fla. agric. Exp. Stats. » **58**, 1957. Riass. Hort. Abstr. 4174/1960.

[75] Teas H. J., Sheehan T. J. e Holmsen T. W., *Control of geotropic bending in snapdragon and gladiolus inflorences*, « Proc. Fla. St. hort. Soc. » **60**, **72**, 1959. Riass. Hort. Abstr. 1095/1961.

[76] Thayer C. L. e altri, *Department of Floriculture*, A.R. Mass. agric. exp. Stat. 1956-57. Riass. Hort. Abstr. 2712/1959.

[77] Volz E. C. e Stenstrom F. H., *The growth of snapdragons, stocks and cineraries on some Iowa soils*, « Proceed. Am. Soc. Hort. Sci. » **38**, 1941.

[78] Waffenschmidt H., *Erfahrungen über den Anbau von Treib Antirrhinum*, « Schweiz. Gärtnerztg. » **61** (**50**), 1958. Riass. Hort. Abstr. 1775/1959.

[79] Warren G. C. e altri, *Weed control in ornamentals*, Res. Rep. east. Sect. nat. Weed Cttee, Canada 1957. Riass. Hort. Abstr. 2468/1958.

[80] Williams N. D., *Effects of incorporated radiocarbon* C^{14}, *on somatic flower color variations and morphological changes in the snapdragon*, « *Antirrhinum majus* », « Diss. Abstr. » **17**, 1957. Riass. Hort. Abstr. 1786/1958.

Summary. — *A two-years trial was carried on to investigate the effect of differents levels of phosfatic and potash fertilizers on the seeds yield of snapdragon. The following treatments were compared with a split-plot design four-replicated: 0-5-10 q/ha of superphosphate (18-20% P_2O_5) and 0-2-4 q/ha of potassium cloride (50% K_2O). Observations were made on weight and number of capsules yielded per plant, weight per capsule, yield of seed per plant, weight of seeds per capsule, thousand seeds weight, germinating capacity and energy.*

No significant difference was shown relatively to the different fertilizer treatments.

A

B

C

L. QUAGLIOTTI.

A. Sezione di fiore non ancora sbocciato (*cultivar* «Bayazzo»). - *B*. Particolare.
C. Sezione longitudinale di capsula all'inizio della deiscenza.

Prof. GIOVANNI PRONI e Dott. GIORGIO PALLAVICINI

Introduzione allo studio della viticoltura nell'economia dell'azienda agraria in Piemonte.

Riassunto. — *Esaminata la situazione della viticoltura piemontese nei suoi aspetti qualitativi e quantitativi ed alla luce delle influenze economico-sociali più recenti derivate dallo sviluppo dell'industrializzazione, gli A.A. delineano la nuova problematica che si è venuta creando per l'azienda viticola piemontese, ed iniziano ad affrontarla a livello aziendale.*

La ricerca è stata svolta su 18 aziende viticole rappresentative, di ampiezza variabile fra 1,51 e 8,86 ettari, produttrici di 5 tipi diversi di vino ed ubicate nelle varie plaghe viticole piemontesi.

La conclusione fondamentale scaturita dall'indagine è che l'entità dell'investimento a vigneto è uno degli elementi che più influenzano il valore della produzione vendibile e il prodotto netto per ettaro di superficie, mentre l'ampiezza dell'azienda è uno degli elementi che più influenzano il prodotto netto per unità lavorativa; al di sotto di una certa superficie il prodotto netto varia in stretta concordanza con la superficie dell'azienda, pertanto le aziende più piccole hanno un più basso prodotto netto per unità lavorativa.

Poichè in vaste plaghe più intensamente viticole del Piemonte le aziende sono prevalentemente di superficie molto ridotta, ne deriva che la crisi della viticoltura piemontese, prescindendo dalle sfavorevoli ripercussioni di un'ancora inadeguata organizzazione del mercato dei prodotti, è dovuta, in notevole parte, alla inadeguata struttura aziendale, segnatamente alla superficie troppo ridotta delle aziende ed alla loro eccessiva frammentazione.

Sembra pertanto di poter affermare che la conservazione della viticoltura nella collina piemontese esige, innanzi tutto, un riordinamento territoriale dell'azienda agraria.

GENERALITÀ. — La viticoltura in Piemonte è essenzialmente specializzata ed è volta quasi tutta alla produzione del vino:

infatti nel 1961 ad ettari 152.000 circa di vite in coltura specializzata si contrapponevano solo 580 ettari di vite in coltura promiscua e la produzione di uva da tavola si aggirava appena sullo 0,6% della produzione complessiva di uva.

Il Piemonte, con la sua produzione annua media di circa 6,5 milioni di ettolitri di vino, concorre nella produzione nazionale con circa l'11,2%, ponendosi così fra le regioni maggiori produttrici e dividendosi il terzo posto con la Sicilia, dietro la Puglia e il Veneto che solo in questi ultimi anni ha sopravanzato il Piemonte. Le province piemontesi contribuiscono in misura diversa alla produzione vinicola regionale: di più Alessandria e Asti con la percentuale rispettiva di 34 e 31; meno Cuneo e Torino con il 15 e il 10%; meno ancora Novara e Vercelli con il 6 e il 4%; ma la provincia viticola per eccellenza è Asti che destina a vite ben il 39% della superficie agraria e forestale; seguono, nell'ordine, Alessandria con il 16%, Cuneo con il 4,2%, Torino e Novara con il 2,3% e infine Vercelli con l'1,7%.

Questa distribuzione naturalmente non è casuale, ma è legata, oltre ad altre cause che poi accenneremo, alle condizioni orografiche delle diverse province e particolarmente alla estensione e alle caratteristiche di gran parte della collina, come prova il fatto che la coltura specializzata vi si localizza per l'89% e solo per il 7% in pianura e per il 4% in montagna. È facile osservare, infatti, che se la vite scende anche in alcune plaghe pianeggianti, soprattutto del medio novarese e del medio vercellese asciutti, e si spinge fino ai terreni montani di Chiomonte in Val di Susa, trova la sua sede fondamentale nella collina: da quella preappenninica di Tortona, Novi, Ovada, a quella astigiana, della bassa Langa e di buona parte del Monferrato alessandrino, alla collina torinese e chierese, alla fascia collinare prealpina del canavese, del vercellese e del novarese.

La disformità dell'ambiente fisico nel quale la vite si insedia ha consigliato l'uomo a coltivare vitigni diversi; ne è così derivata una notevole varietà di vini, forse non uguagliata da nessun'altra regione, alcuni dei quali prendono il nome dal vitigno che li produce (Barbera, Freisa, Dolcetto, ecc.), altri,

provenienti dallo stesso vitigno, dalla zona di origine (Barolo, Barbaresco, Gattinara, ecc.), altri infine, dall'uno e dall'altra insieme (Barbera d'Asti, Freisa di Chieri, ecc.) (1).

---

(1) La consistenza ampelografica per il Piemonte dei vitigni da vino è così precisata dal DALMASSO (Cfr. G. DALMASSO, *Situazione attuale e prospettive della viticoltura e dell'enologia piemontese*, in « La provincia di Alessandria » anno 5° n. 4 e *Vini del Piemonte*, in « Vini d'Italia - Rivista Internazionale di Enotecnica » maggio-giugno 1961):

Vitigni per vini rossi.

Barbera. Fornisce la metà della produzione vinicola piemontese (hl 3 milioni circa) di cui però solamente un terzo può essere considerato più o meno pregiato e fino solo una parte di questo; la gran massa viene consumata come vino comune o per migliorare altri vini scadenti (piemontesi e non piemontesi). Le differenze qualitative del prodotto derivano dal fatto che il vitigno, un tempo coltivato solo sui colli astigiani con modesti sconfinamenti nelle limitrofe province di Alessandria e di Cuneo, si è andato estendendo in altre plaghe piemontesi meno adatte, ed anche fuori del Piemonte.

Freisa. Su di esso si potrebbe ripetere quanto è stato detto per il Barbera. Produce vino nella quantità di circa 800 mila ettolitri, soprattutto nelle colline a cavallo fra le province di Torino e Asti.

Dolcetto. Prospera e dà vini di pregio in due plaghe: una sulle Langhe fra Alba e Mondovì e l'altra sulle Langhe di Acqui e sul preappennino di Ovada. Si produce nella quantità di circa 750 mila ettolitri.

Nebbiolo. Fornisce circa 70 mila ettolitri di vini rossi superiori: Barolo, Barbaresco, Gattinara, Carema ed altri. Il Barolo oltre che nell'omonimo comune si produce nei comuni di Castiglione Falletto, La Morra, Serralunga di Alba, Castelletto, Monforte, Perno, Grinzane e Verduno; il Barbaresco in una zona assai ristretta dell'albese che comprende i comuni di Barbaresco e di Neive; il Gattinara nelle colline del vercellese, il Sizzano ed il Ghemme in quelle del novarese; il Carema nella parte alta della provincia di Torino all'imbocco della Val d'Aosta. Sulle colline della sinistra del Tanaro, poco lungi dalle plaghe di coltivazione del Barolo e del Barbaresco si producono vini pure molto pregevoli, ma che a differenza di questi divengono maturi e pronti per il consumo assai prima. (Cfr. anche G. DALMASSO, G. DELL'OLIO ed A. CORTE, « Il Nebbiolo », « Estratto dagli Annali della Sperimentazione Agraria », Roma, 1959, vol. XIII, n. 3).

Grignolino. Dà un ottimo vino fino da pasto che si produce nella quantità di circa 32 mila ettolitri in pochi comuni nelle vicinanze di Asti

Prevalgono assolutamente i vini rossi sui bianchi e vanno dai vini da pasto comuni, ai fini, ai superiori, agli speciali.

Le cause che oltre a quelle accennate hanno favorito un così notevole sviluppo della vite nella collina piemontese vanno ricercate nel tipo d'impresa prevalente rappresentato dall'impresa familiare, soprattutto lavoratrice, e nella grande disponibilità di mano d'opera esistente fino a qualche lustro fa. L'impresa lavoratrice si presenta in genere nella forma di proprietà coltivatrice integrata, talvolta, con appezzamenti di prato o seminativo assunti in affitto. L'impresa parziaria vera e propria, con adattamenti locali assai vari, assume rilievo non trascurabile nell'astigiano, nella Langa e nel Monferrato alessandrino, ma il *fondo* non assume affatto quelle caratteristiche ben marcate proprie dei poderi delle regioni ove essa è più diffusa; al contrario le dimensioni, il frazionamento, lo stesso indirizzo produttivo, sono più simili a quelli dei fondi gestiti da imprenditori lavoratori, dai quali del resto oggi spesso derivano per modificazione della forma di conduzione imposta dall'abbandono dell'attività agricola da parte del figlio o dei figli del piccolo proprietario (1).

(Quarto, Portocomaro, Castellalfero, Scurzolengo, Mongardino, ecc.), oltre che in una ristretta oasi sui colli monferrini verso Casale.

Bonarda. È ottenuto dal vitigno omonimo, coltivato in parte sui colli fra Torino e Chieri e in parte su quelli Astigiani, nella quantità di circa 43 mila ettolitri.

Vitigni per vini bianchi:

Cortese. Anche questo vitigno, coltivato soprattutto nell'acquese, ovadese, ma anche nel tortonese, produce vino, che ha lo stesso nome, nella quantità di circa 145 mila ettolitri.

Moscato. Il suo prodotto è destinato in gran parte alla fabbricazione del notissimo Asti spumante (dolce aromatico) e si produce in 44 comuni di cui 25 in provincia di Asti, 10 in quella di Cuneo e 9 in quella di Alessandria, nella quantità di circa 325 mila ettolitri.

Si producono inoltre 75 mila ettolitri di altri vini bianchi e circa 1.260.000 ettolitri di vino rosso dai cosiddetti « uvaggi », cioè di vini provenienti da un insieme di differenti vitigni fra i quali quelli ricordati.

(1) Cfr. G. Proni e M. Pagella, *Monografie di aziende agricole piemontesi, L'azienda viticolo-zootecnica della collina,* « Conferenza Nazionale del mondo rurale e dell'agricoltura », Roma, 1961.

Tutto questo serve già a dare un'idea delle dimensioni delle aziende, caratterizzate in genere da ampiezza molto ridotta da cui deriva un elevato grado di polverizzazione ed a cui spesso si associano manifestazioni di frammentazione e di dispersione. Si può anzi affermare che la polverizzazione è uno degli elementi che più condizionano gli stessi ordinamenti aziendali, generalmente molto *attivi* appunto perchè ove l'ambiente naturale si dimostrava favorevole, anche parzialmente, è stata estesa la viticoltura esclusiva la quale, com'è noto, richiede elevato impiego di mano d'opera.

In tutte le plaghe sussistono però condizioni differenziali, alcune di origine più antica individuabili principalmente nell'indirizzo produttivo delle aziende e, come abbiamo visto, nel tipo di vino prodotto, ed altre, di manifestazione più recente, riferibili soprattutto all'impiego di mezzi tecnici moderni e al processo di industrializzazione della regione.

I rapporti reciproci fra settore vitivinicolo e settore zootecnico assumono valori diversi da azienda ad azienda: così se in molte plaghe prevale la vite, in altre aumenta l'importanza dell'allevamento del bestiame fino ad assumere, in alcuni casi, la prevalenza. Non è possibile però fare una distinzione netta, sotto l'aspetto della delimitazione territoriale, tra le plaghe a prevalenza viticola e quelle di maggiore equilibrio o a prevalenza zootecnica, perchè esistono comuni anche limitrofi, o anche parti dello stesso comune, in cui il rapporto si capovolge, in relazione alla diversa altitudine, alla differente esposizione ed alle caratteristiche dei terreni, alla disponibilità di fondi-valle freschi, particolarmente adatti per le foraggere, ecc. Anche la meccanizzazione, favorita dallo sviluppo della industrializzazione, risulta nettamente condizionata dalla situazione fondiaria attraverso la giacitura dei terreni e i sesti dei vigneti, la dimensione, la frammentazione e la dispersione delle aziende; così a lato di aziende che, pur nelle generali difficoltà che la meccanizzazione incontra nei terreni declivi, hanno realizzato progressi sensibili estendendola anche a molte operazioni del vigneto, ve ne sono altre, soprattutto le più piccole, nelle quali pure l'aratura dei terreni non occupati dal vigneto viene eseguita con energia animale, anche quando le condizioni del terreno permetterebbero la lavorazione meccanica.

Dobbiamo però aggiungere che le lavorazioni meccaniche, particolarmente l'aratura, si estendono ormai ad una notevole parte della superficie attraverso il noleggio, eseguito generalmente dagli agricoltori stessi e raramente da imprese autonome, nella misura consentita dalle esigenze della loro azienda. Certo si è però che in alcune plaghe il grado di sostituzionalità del lavoro umano risulta, nelle attuali condizioni strutturali delle piccole aziende di collina, piuttosto limitato, per cui la graduale diminuzione e il deterioramento qualitativo della mano d'opera disponibile dovuti all'azione attrattiva dell'industria provocano in esse, oltre un certo limite, una situazione di crescente disagio.

Diciamo oltre un certo limite, perchè quando la disponibilità di mano d'opera è ancora elevata si arriva talvolta ad « inventare » le occasioni di lavoro, mentre quando si riduce si semplifica e si organizza meglio il lavoro ottenendo in alcuni casi risultati veramente notevoli.

Altro motivo di differenziazione delle aziende è rappresentato dai criteri seguiti nella concimazione e nella lotta antiparassitaria, che differiscono anche nello stesso ambiente senza alcuna giustificazione tecnica: c'è semplicemente chi concima più, chi meno, chi niente; chi fa troppi trattamenti e chi forse neppure gli indispensabili.

Come la produzione viticola è indirizzata verso la produzione del vino, così l'allevamento del bestiame nelle plaghe oggetto dell'indagine è orientato prevalentemente verso la produzione della carne, particolarmente del vitellone piemontese di q 3-3,5 e del cosiddetto « sanato » con preferenza dei soggetti « della coscia », capaci di buoni incrementi ponderali e di realizzare prezzi molto elevati. Il latte prodotto dalle vacche serve di solito per l'alimentazione dei vitelli e per il consumo familiare.

Un peso non trascurabile nella produzione vendibile dell'azienda assume talvolta il frumento, che in talune plaghe più spiccatamente viticole supera in valore i prodotti della stalla. In alcune ristrette plaghe collinari si è sviluppata poi una frutticoltura razionale e moderna, ma si tratta di isole di coltivazione abbastanza limitate, almeno per il momento, e nettamente separate fra loro; sta invece scomparendo la frutticoltura tradizionale basata su piante sparse, su varietà locali di scarso pregio e su tecniche colturali poco progredite.

L'importanza dell'uva nell'economia aziendale, la dispersione con la quale viene prodotta e venduta che indebolisce la posizione contrattuale dell'agricoltore, l'esigenza del consumatore di avere prodotti qualitativamente costanti, la necessità di ridurre i costi di trasformazione, hanno favorito negli ultimi anni un rapidissimo sviluppo delle cantine sociali (1) attraverso le quali oggi passa circa il 30% del vino prodotto in Piemonte. Va detto, però, che se le cantine sociali hanno generalmente portato un beneficio non trascurabile agli agricoltori, nel loro complesso non assolvono ancora ai loro compiti in modo soddisfacente. La standardizzazione dei prodotti e il loro adattamento al gusto e alle preferenze del consumatore fondati sull'imbottigliamento, sull'etichettamento e sulla sicura corrispondenza all'etichetta di determinate caratteristiche qualitative; la riduzione dei costi di trasformazione e l'eliminazione di una parte degli intermediari con uno snellimento del circuito distributivo, sono tutti obbiettivi che rientrano nelle funzioni proprie delle cantine sociali, ma che sono stati realizzati in modo incompleto e spesso in misura assai scarsa. La ragione di ciò è da ricercarsi nel modo caotico e disordinato con il quale sono nate e si sono sviluppate le singole iniziative, nella dimensione eccessivamente ridotta di molte cantine e nella scarsa diffusione di associazioni di secondo grado tra cantine sociali che, da sole, non si possono permettere di instaurare moderne ed efficienti organizzazioni di vendita del vino.

Le aziende studiate; le loro caratteristiche più salienti e i loro risultati economici. — Rimandando all'appendice per una illustrazione dettagliata delle singole aziende, esponiamo sinteticamente, nelle pagine che seguono, gli elementi che più interessano l'indagine.

Attesa, dunque, la grande variabilità dei caratteri dell'azienda viticola piemontese, uno studio approfondito di essa avrebbe richiesto un numero di aziende assai più elevato di

(1) Cfr. G. Dalmasso, *Le cantine sociali nelle province di Alessandria e di Asti; stato attuale e prospettive per l'avvenire*, Estratto dagli « Atti della Accademia Italiana della vite e del vino », vol. XII, 1960. Cfr. G. Proni, *Cooperazione e sviluppo agricolo in Piemonte*, in « Agricoltura », settembre 1961.

quello su cui ci siamo basati; tuttavia ci sembra che anche il materiale di cui disponiamo offra elementi interessanti per un primo esame del problema.

Partendo dalla precedente classificazione dei vini piemontesi abbiamo scelto per ciascun tipo di vino un certo numero di aziende (in genere una coppia per ciascuno dei principali vitigni), che ci sono sembrate abbastanza rappresentative, in base a conoscenze empiriche dei luoghi di produzione ed abbiamo diviso le aziende in cinque gruppi corrispondenti ai tipi di vino considerati (tabella 1).

TABELLA 1. — *Aziende oggetto dell'indagine e loro localizzazione.*

Tipo di vino	Nome del vino (1)	Località dove sono ubicate le aziende	Aziende scelte (N.)
Vino rosso da pasto	Comune	Piverone (Torino)	2 (Piverone I e Piverone II)
		Barengo (Novara)	1 (Barengo)
Vino rosso fino da pasto	Dolcetto	Cremolino (Aless.)	2 (Cremolino 1 e Cremolino II)
	Barbera	Vigliano (Asti)	2 (Vigliano I e Vigliano II)
	Freisa	Piea (Asti)	2 (Piea I e Piea II)
	Barbera	Busca (Cuneo)	1 (Busca)
Vino rosso superiore da pasto	Carema	Carema (Torino)	2 (Carema I e Carema II)
	Barolo	Barolo (Cuneo)	2 (Barolo I e Barolo II)
Vino speciale bianco spumante dolce	Moscato	Canelli (Asti)	2 (Canelli I e Canelli II)
Vino rosso di Chiomonte	Chiomonte	Chiomonte (Torino)	2 (Chiomonte I e Chiomonte II)
		Totale	18

(1) Spesso si verifica, come poi vedremo, che le aziende pur coltivando prevalentemente un vitigno ne coltivano anche altro (o altri) di tipo diverso dal vitigno principale.

Le 18 aziende sono tutte gestite da proprietari coltivatori: tredici producono i classici vini piemontesi, cinque vino comune o vino che ha un nome d'importanza puramente locale.

Delle tredici aziende che producono i classici vini piemontesi, dieci (le coppie di Cremolino, Vigliano, Piea, Barolo, Canelli) sono localizzate nell'astigiano e nelle plaghe adiacenti dell'alessandrino e del cuneese, cioè nel cuore della collina produttrice dei classici vini piemontesi, una (l'azienda Busca) a cavallo tra la bassa collina prealpina e l'alta pianura cuneese e due (le aziende Carema) nei primi contrafforti alpini dove la Dora Baltea entra nella provincia di Torino.

Le altre cinque aziende si trovano: due nell'anfiteatro morenico di Ivrea (Piverone); una nell'alta pianura novarese (Barengo) e due in una plaga montana della Val di Susa non molto aperta agli scambi con l'esterno e nella quale si ha una produzione quantitativa molto ridotta (Chiomonte). La ragione che ci ha spinto ad estendere l'indagine al secondo gruppo di aziende è stata di tentare di delineare il più possibile anche i contorni del complesso quadro viticolo piemontese.

L'indirizzo produttivo delle aziende è il seguente: viticolo (Cremolino II, Carema I e Carema II, Barolo II); viticolo-zootecnico (Vigliano II, Cremolino I, Barolo I, Chiomonte I e Chiomonte II); viticolo-cerealicolo (Canelli I e Canelli II); zootecnico-viticolo (Vigliano I, Piea I, Piea II e Busca); zootecnico-viticolo-cerealicolo (Barengo); infine zootecnico-cerealicolo e viticolo (Piverone I e Piverone II).

Per quanto riguarda uno degli elementi che ha più strette relazioni con l'impiego del lavoro umano, e cioè l'impiego di energia motrice meccanica, noteremo che le aziende che vi ricorrono per tutti o quasi tutti i terreni sono Barengo, Barolo I e Barolo II; le aziende che vi ricorrono solo per le lavorazioni dei terreni non vitati sono Busca, Piverone I e Piverone II e solo in piccola parte le aziende Vigliano I e Vigliano II, Cremolino I e Cremolino II, Piea I e Piea II, Canelli I e Canelli II; non vi ricorrono affatto le aziende Carema I e Carema II, Chiomonte I e Chiomonte II. Ciò però non significa che almeno in alcune di queste aziende non possa trovare ulteriore sviluppo l'impiego di energia motrice meccanica.

Per quanto riguarda particolarmente le aziende di Carema va notato che si tratta di una viticoltura che si svolge in condizioni molto difficili in quanto si trovano in una zona la quale indipendentemente dall'altitudine, che è piuttosto bassa, ha però già requisiti di montanità, con pendenze assai forti dei terreni che impongono una esecuzione manuale di molte operazioni, compresi, per buona parte, i trasporti.

Illustrate in precedenza le caratteristiche di gran parte dei vini indicati nella tabella 1, occorre aggiungere qualche cosa su quello che abbiamo chiamato vino comune, che può presentarsi qualitativamente diverso, e su quello di Chiomonte. Il vino comune di Piverone è ottenuto mescolando uve Barbera e Nebbiolo, mentre nel vino di Barengo entra anche l'uva Croattina; ma nonostante i nobili lombi di una parte dei vitigni dai quali questi vini derivano si presentano in genere mediocri essendo spesso la vite coltivata in terreni non molto idonei.

Il vino di Chiomonte deriva dalla mescolanza di uva Avanà, Barbera e Freisa; ne risulta un prodotto di pregio piuttosto scarso, ma di gusto gradevole e, forse anche per le ragioni in precedenza accennate, molto apprezzato dal consumatore locale cosicchè, almeno nei limiti dell'offerta attuale, spunta prezzi sensibilmente più elevati dei precedenti.

È importante rilevare ancora che vitigni diversi sono coltivati non solo nelle aziende del primo gruppo e da quelle di Chiomonte, ma anche in alcune aziende degli altri gruppi, con la differenza però che queste vendono o vinificano *separatamente* l'uva dei vari vitigni. Ciò si verifica, infatti, nell'azienda Cremolino II la quale oltre al Dolcetto coltiva il Moscato; nelle aziende Barolo I, che coltiva Nebbiolo, Barbera e Dolcetto, e Barolo II che coltiva i primi due vitigni; nelle aziende Canelli I e Canelli II che oltre al Moscato coltivano Dolcetto; nelle aziende Piea I e Piea II che oltre al Freisa coltivano Barbera.

Caratteristica comune a tutte le aziende è che il vigneto è ordinato a prodotto annuo costante, in quanto è disetaneo ed in ciò concorre probabilmente anche la spinta frammentazione delle aziende.

Delle 18 aziende oggetto dell'indagine, come poi vedremo più chiaramente, 4 vendono uva, 5 conferiscono uva alla cantina

sociale, 8 vendono vino ed una in parte uva e in parte vino. Le aziende che vendono vino lo esitano nell'anno stesso in cui lo producono lasciando ad altri gli oneri e i vantaggi dell'invecchiamento cui alcuni vini sono sottoposti prima di essere immessi al consumo. Di questi elementi dovremo tenere naturalmente conto nella interpretazione dei risultati ai quali perverremo.

Per concludere noteremo che in 8 aziende un membro della famiglia (due in un'azienda) svolge la sua opera completamente in attività extra-agricole e che in una sola azienda questo componente contribuisce modestamente ai lavori agricoli: sono le aziende Cremolino I, Carema I, Carema II, Barolo II, Chiomonte I in cui il lavoro extra agricolo è svolto da un uomo e le aziende Piverone I, Piverone II e Barolo I in cui è svolto da una donna.

Il fatto che colpisce esaminando la tabella 2, nella quale riportiamo i dati relativi alla superficie e alla frammentazione delle aziende, è la estrema frammentazione più che la esiguità della superficie anche se questa scende in alcune aziende a limiti invero assai bassi. Ma va subito chiarito che se la superficie è sufficientemente rappresentativa di quella delle altre aziende delle plaghe in cui sono ubicate, non è rappresentativo il numero con cui le aziende entrano a costituire i gruppi riferiti ai vari tipi di vino. Così al Barbera che come abbiamo visto concorre nella produzione viticola piemontese con oltre il 40% abbiamo riservato circa il 22% delle aziende ed altrettante al Nebbiolo che vi concorre solo con circa l'1%. Tutto questo se trova una giustificazione nel fatto che trattandosi di un'indagine a carattere introduttivo svolta su un numero limitato di aziende ci è sembrato opportuno studiare aziende che illustrassero i vari tipi di vino, ha portato a dare una rappresentazione in difetto alle aziende più piccole che sono poi quelle prevalenti in gran parte della più importante plaga viticola, il Monferrato. Di ciò va tenuto naturalmente conto nella interpretazione dei risultati dell'indagine.

Su 18 aziende studiate 4 hanno una superficie minore di 4 ettari, 5 l'hanno compresa fra 4 e 5 ettari, 5 fra 5 e 6 ettari e 4 fra 6 e 9 ettari. Tre aziende — di cui una di circa due ettari,

TABELLA 2. — *Superficie delle aziende e loro grado di frammentazione.*

Azienda	Superficie (ha)	Appezzamenti	
		Numero	Superficie media (ha)
Vino rosso comune da pasto			
1) Azienda Piverone I	5,22	19	0,27
2) Azienda Piverone II	7,92	15	0,52
3) Azienda Barengo	8,86	5	1,78
Vino rosso fino da pasto			
4) Azienda Cremolino I	5,90	18	0,33
5) Azienda Cremolino II	6,70	6	1,11
6) Azienda Vigliano I	1,63	7	0,23
7) Azienda Vigliano II	4,28	12	0,36
8) Azienda Piea I	3,40	9	0,38
9) Azienda Piea II	4,44	10	0,44
10) Azienda Busca	4,84	12	0,40
Vino rosso superiore da pasto			
11) Azienda Carema I	1,51	25	0,06
12) Azienda Carema II	2,14	30	0,07
13) Azienda Barolo I	8,07	15	0,54
14) Azienda Barolo II	5,17	21	0,25
Vino speciale bianco spumante dolce			
15) Azienda Canelli I	5,67	23	0,25
16) Azienda Canelli II	5,24	25	0,21
Vino rosso di Chiomonte			
17) Azienda Chiomonte I	4,78	25	0,19
18) Azienda Chiomonte II	4,80	18	0,27

una di 5 e una di 7 ettari — raggiungono la superficie indicata assumendo in affitto qualche appezzamento di terreno.

Tutte le aziende sono costituite di un certo numero di appezzamenti che vanno da un minimo di 5 dell'azienda di pianura Barengo, che è pure la più estesa, a un massimo di 30 dell'azienda collinare Carema II di ha 2,1. L'ampiezza media degli appez-

zamenti delle singole aziende va da un minimo di ha 0,0600 a un massimo di ha 1,7800. Com'è facile notare si tratta in genere di una frammentazione che avviene nell'ambito delle singole qualità di coltura e che, quindi, non trova in genere giustificazione economica neppure nelle esigenze di localizzazione.

Bisogna rilevare, inoltre, che nella grande maggioranza delle aziende alla frammentazione si accompagna un'accentuatissima dispersione, tale che, in più della metà di esse, gli appezzamenti più lontani dal centro aziendale ne distano oltre 2 km.

Per quanto riguarda la distribuzione della superficie complessiva (tabella 3) dobbiamo dire che oltre al vigneto assumono rilievo maggiore il seminativo, il prato stabile ed in qualche azienda il bosco, prevalentemente ceduo e di scarsa capacità produttiva.

Il vigneto impegna superfici relative differenti: le percentuali più basse si osservano nelle aziende di colle-piano, di pianura e di montagna, le più elevate nelle aziende di collina dove arriva anche ad occupare tutta la superficie produttiva (Cremolino II); presenta, inoltre, densità diversa andando da un minimo di 2000 piante per ettaro nell'azienda di pianura (Barengo) a un massimo di 10.000 nell'azienda di montagna Chiomonte II e in prevalenza da 5000 a 8500 piante nell'ambito delle stesse aziende collinari.

In generale le aziende che riservano al vigneto le più basse superfici relative sono tra quelle che destinano la percentuale più elevata di superficie al seminativo, ad eccezione delle aziende ubicate in montagna che la riservano al pascolo.

Il prato, il seminativo e il bosco non si ritrovano in tutte le aziende; il seminativo risulta in 15 aziende (manca in 2 aziende di collina e una di montagna); il prato si trova in 14 aziende (manca in 4 aziende di collina); il bosco è presente in 8 aziende (manca nell'azienda di pianura, in 8 di collina e in una di montagna).

Lo stato del prodotto viticolo alla vendita, le relative rese medie per ettaro, il tipo di prodotto e il prezzo unitario realizzato dalle aziende risultano dalla tabella 4, la quale mette in luce che questi elementi contribuiscono ad accentuare le menzionate differenze fra azienda ed azienda.

TABELLA 3. — *Distribuzione percentuale della superficie complessiva e densità del vigneto.*

Aziende	Distribuzione superficie complessiva					Viti per ettaro (N.)
	Vigneto	Seminativo	Prato	Bosco	Altra	
Vino rosso comune da pasto						
1) Azienda Piverone I	11	35	32	17	5	8.900
2) Azienda Piverone II	10	58	19	10	3	8.900
3) Azienda Barengo	16	51	22	—	11	2.000
Vino rosso fino da pasto						
4) Azienda Cremolino I	68	19	—	8	5	7.650
5) Azienda Cremolino II	94	—	—	—	6	7.650
6) Azienda Vigliano I	70	12	13	—	5	8.300
7) Azienda Vigliano II	56	17	21	—	6	8.500
8) Azienda Piea I	28	32	34	—	6	6.200
9) Azienda Piea II	22	27	32	14	5	7.400
10) Azienda Busca	24	43	27	—	6	5.000
Vino rosso superiore da pasto						
11) Azienda Carema I	28	13	13	40	6	3.200
12) Azienda Carema II	40	—	19	35	6	3.200
13) Azienda Barolo I	43	42	—	—	(1) 15	6.000
14) Azienda Barolo II	52	44	—	—	4	8.000
Vino speciale bianco spumante dolce						
15) Azienda Canelli I	54	20	14	7	5	5.000
16) Azienda Canelli II	54	29	11	—	6	6.150
Vino rosso di Chiomonte						
17) Azienda Chiomonte I	8	—	80 (2)	8	4	8.300
18) Azienda Chiomonte II	18	8	40 (3)	—	2	10.000

(1) Fra cui il 9% a frutteto.
(2) Il 50% circa della superficie complessiva è occupata dal pascolo.
(3) Il 32% circa della superficie complessiva è occupata dal pascolo.

TABELLA 4. — *Stato del prodotto vendibile, produzione media per ettaro e prezzo unitario dei prodotti.*

Aziende	Stato del prodotto vendibile e nome del prodotto	Produzione media per ettaro uva = q vino = hl	Prezzo unitario dei prodotti in lire uva = q vino = hl
Vino rosso comune da pasto			
1) Azienda Piverone I	Uva (Uvaggi)	60	3.100
2) Azienda Piverone II	Uva (Uvaggi)	60	2,800
3) Azienda Barengo	Uva (Uvaggi)	138	3.000
Vino rosso fino da pasto			
4) Azienda Cremolino I	Vino (Dolcetto)	56	10.000
5) Azienda Cremolino II	Uva (Dolcetto)	80	7.000
	Vino (Dolcetto)	56	10.000
	Vino (Moscato)	48	12.000
6) Azienda Vigliano I	Uva (Barbera)	75	6.200
7) Azienda Vigliano II	Uva (Barbera)	89	6.300
8) Azienda Piea I	Uva (Freisa)	82	6.300
9) Azienda Piea II	Vino (Freisa)	62	8.000
10) Azienda Busca	Uva (Barbera)	96	6.000
Vino rosso superiore da pasto			
11) Azienda Carema I	Vino (Carema)	60	14.000
12) Azienda Carema II	Vino (Carema)	50	16.000
13) Azienda Barolo I	Uva (Nebbiolo)	90	12.000
	Uva (Barbera)	104	7.000
	Uva (Dolcetto)	104	7.000
14) Azienda Barolo II	Uva (Nebbiolo)	90	12.000
	Uva (Dolcetto)	117	7.000
Vino speciale bianco spumante dolce			
15) Azienda Canelli I	Vino (Moscato)	65	10.000
	Vino (Dolcetto)	78	8.000
16) Azienda Canelli II	Vino (Moscato)	65	10.000
	Vino (Dolcetto)	78	8.000
Vino rosso Chiomonte			
17) Azienda Chiomonte I	Vino (Chiomonte)	50	13.000
18) Azienda Chiomonte II	Vino (Chiomonte)	50	10.000

Note le quantità vendibili dei prodotti dell'azienda e i rispettivi prezzi unitari si giunge alla nozione del valore della produzione lorda vendibile, che riportiamo nella tabella 5 riferito all'ettaro di superficie complessiva e all'ettaro di superficie agricola (1); nella stessa tabella riportiamo anche il valore della produzione vendibile della vite, riferito all'ettaro di superficie coltivata a vite, e il valore percentuale della produzione vendibile della vite rispetto a quello della produzione vendibile aziendale.

Il valore unitario della produzione vendibile dell'azienda varia naturalmente da azienda ad azienda in relazione ad un complesso di circostanze, parte delle quali abbiamo già ricordato. Registra il livello più basso nelle aziende di montagna (Chiomonte); aumenta nelle aziende produttrici di vino comune da pasto poste a cavallo fra la collina e la pianura (Piverone) e in quella di pianura (Barengo) nelle quali, come nelle precedenti, la vite occupa sempre meno di un quinto della superficie aziendale; aumenta ancora nelle aziende Carema che hanno il 28-40% della superficie occupata dal vigneto dal quale si ottengono prodotti di pregio, ma nelle quali una percentuale della superficie simile a quella del vigneto è occupata dal bosco; si mantiene circa allo stesso livello nelle aziende di Canelli, Cremolino I e Vigliano II, Piea I e Piea II, dove aumenta la percentuale di superficie occupata dal vigneto, si riduce o scompare il bosco, ma i prezzi unitari dei prodotti della vite sono più bassi, le rese unitarie poco diverse e limitata l'utilizzazione dei terreni non destinati a vigneto; raggiunge le punte più elevate nelle aziende: Barolo I e Barolo II, dove il vigneto occupa una percentuale di superficie notevole, fornisce produzioni unitarie piuttosto elevate ed i suoi prodotti spuntano alti prezzi unitari di vendita; Cremolino II, dove l'investimento viticolo tocca la percentuale di superficie più elevata (94); Vigliano I, nella quale oltre ad esservi un elevato investimento viticolo è molto curato l'allevamento del bestiame.

Se riferiamo la produzione vendibile alla superficie agricola i valori unitari naturalmente aumentano, particolarmente nelle

(1) Corrisponde alla superficie produttiva esclusa quella occupata dal bosco.

TABELLA 5. — *Valore della produzione vendibile.*

(Migliaia di lire).

Situazioni relative e Aziende	Valore della produzione vendibile dell'azienda (per ettaro di superficie complessiva)	Valore della produzione vendibile dell'azienda (per ettaro di superficie agricola)	Valore della produzione vendibile della vite (per ettaro di superficie a vite)	Valore della produzione vendibile della vite in % della produzione vendibile della azienda
Vino rosso comune da pasto				
1) Azienda Piverone I	342	426	286	9
2) Azienda Piverone II	265	294	279	10
3) Azienda Barengo	338	346	500	24
Vino rosso fino da pasto				
4) Azienda Cremolino I	454	520	562	84
5) Azienda Cremolino II	553	562	560	98
6) Azienda Vigliano I	675	696	453	47
7) Azienda Vigliano II	462	482	563	68
8) Azienda Piea I	396	417	509	36
9) Azienda Piea II	282	342	500	40
10) Azienda Busca	474	499	579	29
Vino rosso superiore da pasto				
11) Azienda Carema I	351	624	857	68
12) Azienda Carema II	493	799	905	72
13) Azienda Barolo I	564	588	939	71
14) Azienda Barolo II	640	655	983	79
Vino speciale bianco spumante dolce				
15) Azienda Canelli I	411	459	646	84
16) Azienda Canelli II	394	415	582	80
Vino rosso di Chiomonte				
17) Azienda Chiomonte I	150	169	650	36
18) Azienda Chiomonte II	202	206	501	44

aziende Carema I e Carema II dove la superficie boschiva è elevatissima, e dove raggiungono quelli di Barolo I e Barolo II.

Il valore della produzione vendibile della vite, riferito all'ettaro di superficie coltivato a vite, va da 270-290 mila lire nelle aziende Piverone a 860-980 mila lire nelle aziende Carema e Barolo.

Come pure variazioni notevoli presenta la percentuale del valore della produzione vendibile della vite rispetto a quello della produzione vendibile aziendale che dal 9-24% nelle aziende di Piverone e di Barengo sale all'80-85% nelle aziende di Canelli e addirittura al 98% nell'azienda Cremolino II. Va osservato, comunque, che in tutte le aziende questa percentuale risulta più o meno superiore alla corrispondente percentuale della superficie complessiva destinata a vigneto, ad eccezione delle due aziende di pianura Piverone, nelle quali è uguale, e in quella di collina Vigliano I in cui è inferiore per il forte sviluppo accordato all'allevamento del bestiame.

Il terreno disponibile per unità lavorativa, il prodotto netto per ettaro di superficie (aziendale e agricola) e per unità lavorativa, risultano dalla tabella 6.

Naturalmente le aziende meno attive, come risulta dall'appendice, sono in genere, quelle di colle-piano e di piano nelle quali la superficie relativa del vigneto è minore e la meccanizzazione più sviluppata, cioè le aziende del primo gruppo; ma anche nell'ambito di ciascuno degli altri gruppi, particolarmente nelle aziende del terzo, si osservano differenze notevoli dovute ancora al diverso investimento a vigneto, alla differente costituzione della famiglia, al diverso sviluppo della meccanizzazione, ecc.

Il prodotto netto per unità di superficie complessiva e di superficie agricola, registra andamenti che evidentemente si discostano poco da quelli dei corrispondenti valori della produzione vendibile aziendale, mentre se ne discosta notevolmente quello del prodotto netto per unità lavorativa; non sono infatti infrequenti le aziende che presentano un prodotto netto elevato se riferito all'unità di superficie, basso se riferito all'unità lavorativa e viceversa.

Trattandosi di aziende ubicate in luoghi diversi e anche con ordinamenti più o meno differenti, è naturale che da azienda

TABELLA 6. — *Superficie disponibile per unità lavorativa. Prodotto netto per ettaro di superficie complessiva, per ettaro di superficie agricola e per unità lavorativa.*

Aziende	Superficie disponibile per unità lavorativa (ha)		Prodotto netto (migliaia di lire)		
	complessiva	agricola	per ettaro di superficie comples.	per ettaro di superficie agricola	per unità lavorativa
Vino rosso comune da pasto					
1) Azienda Piverone I	2,61	2,09	260	324	678
2) Azienda Piverone II	2,82	2,51	185	206	525
3) Azienda Barengo	2,68	2,62	219	224	589
Vino rosso fino da pasto					
4) Azienda Cremolino I	1,63	1,43	345	396	566
5) Azienda Cremolino II	1,52	1,50	462	470	704
6) Azienda Vigliano I	0,74	0,72	467	482	346
7) Azienda Vigliano II	1,12	1,09	354	368	398
8) Azienda Piea I	1,31	1,24	286	301	374
9) Azienda Piea II	2,01	1,66	195	236	393
10) Azienda Busca	1,31	1,24	266	280	413
Vino rosso superiore da pasto					
11) Azienda Carema I	0,94	0,53	277	492	261
12) Azienda Carema II	0,82	0,51	437	708	360
13) Azienda Barolo I	1,92	1,84	426	444	819
14) Azienda Barolo II	1,52	1,48	507	520	772
Vino speciale bianco spumante dolce					
15) Azienda Canelli I	1,72	1,54	321	358	552
16) Azienda Canelli II	1,25	1,19	304	320	380
Vino di Chiomonte					
17) Azienda Chiomonte I	3,82	3,40	124	139	474
18) Azienda Chiomonte II	2,82	2,66	169	173	477

ad azienda varino i rapporti secondo cui il prodotto netto si risolve in reddito di lavoro manuale e in altri redditi, soprattutto di capitale, ma non vi è dubbio che dato anche il tipo

d'impresa cui ci riferiamo il prodotto netto per unità lavorativa costituisce un importante indice della produttività dell'azienda.

Nei limiti e con le cautele consigliati dal materiale disponibile e sulla scorta dell'analisi precedente, cercheremo ora di individuare talune tendenze più generali della viticoltura piemontese, considerata nel suo complesso, attraverso l'esame di alcune costanti caratteristiche applicate ad elementi economici.

Per chiarire meglio l'influenza del vigneto nell'economia dell'azienda agraria abbiamo suddiviso le aziende in due gruppi di 9 di cui il primo costituito da aziende con investimenti a vigneto più limitati (fino al 28% della superficie aziendale) e il secondo da aziende con investimenti maggiori (40% e oltre della superficie aziendale) (1).

Per ciascuno dei due gruppi abbiamo poi determinato la *media aritmetica, l'indice assoluto di dispersione, l'indice relativo di dispersione* del valore della produzione lorda vendibile e del prodotto netto riferiti all'ettaro di superficie complessiva, nonchè del prodotto netto per unità lavorativa impiegata nell'azienda, ottenendo i dati riportati nella tabella 7.

Le medie aritmetiche del valore della produzione vendibile e del prodotto netto per ettaro di superficie del primo gruppo di aziende raggiungono appena, rispettivamente, il 60 e il 55% dei corrispondenti valori del secondo gruppo. Per cui si può dire che le aziende con maggiore investimento a vigneto danno produzione vendibile e prodotto netto per ettaro complessivo notevolmente più elevati delle aziende con minore investimento viticolo.

L'indice relativo di dispersione è sensibilmente più elevato nel primo gruppo tanto per la produzione vendibile quanto per il prodotto netto. Ad aumentare la dispersione nel primo gruppo di aziende concorrono prevalentemente l'azienda Busca con il 24% a vigneto, che si scosta molto sopra la media, e

(1) Nel gruppo di aziende oggetto dell'indagine non ve ne sono con investimenti compresi fra il 28 e il 40% della superficie aziendale.

TABELLA 7. — *Costanti caratteristiche del valore della produzione lorda vendibile e del prodotto netto per ettaro di superficie complessiva; del valore della produzione vendibile del vigneto per ettaro di superficie coltivata a vite e del prodotto netto per unità lavorativa impiegata nell'azienda.*

Costanti caratteristiche	Produzione lorda vendibile per ettaro	Prodotto netto per ettaro	Produzione lorda vendibile del vigneto per ettaro di superficie coltivata a vite	Prodotto netto per unità lavorativa
	Aziende con percentuale di superficie investita a vigneto fino al 28%			
Media aritmetica . .	311.110	220.110	517.920	464.948
Indice assoluto di dispersione	75.738	52.700	166.005	116.532
Indice relativo di dispersione	24	24	32	25
	Aziende con percentuale di superficie investita a vigneto del 40% ed oltre			
Media aritmetica . .	516.293	403.939	688.111	544.111
Indice assoluto di dispersione	92.500	70.020	186.560	174.400
Indice relativo di dispersione	18	17	27	32

l'azienda Chiomonte I, con l'8% a vigneto che, al contrario, si scosta molto sotto la media (1).

Passando alla produzione vendibile del vigneto per ettaro di superficie coltivata a vite si osserva che il valore medio del primo gruppo di aziende è di circa 520 mila lire e cioè il 75%

(1) Gran parte di queste considerazioni restano valide se sviluppiamo il ragionamento a livello della produzione vendibile e del prodotto netto riferiti all'ettaro di superficie agricola, anche se così facendo i valori delle costanti caratteristiche considerate subiscono naturalmente qualche variazione quantitativa, che però in ogni caso resta entro limiti piuttosto ristretti.

di quello del secondo gruppo che ammonta a 688 mila lire. Si può pertanto dire, pur tenendo conto dell'elevato indice di dispersione relativo, che a provocare l'aumento del valore della produzione lorda vendibile per ettaro di superficie complessiva da un gruppo all'altro non concorre solamente l'aumento di superficie coltivata a vigneto in sè e per sè, bensì anche il maggior ricavo per ettaro di vigneto che il secondo gruppo di aziende realizza rispetto al primo; aumento attribuibile, di volta in volta, soprattutto alle maggiori rese unitarie del vigneto, ai maggiori prezzi dei prodotti della vite ed anche all'una o all'altra causa insieme. Per cui sembra di poter affermare che *l'aumento dell'investimento a vigneto tende ad indurre aumenti nel valore della produzione lorda vendibile aziendale e del prodotto netto riferiti ad ettaro di superficie non solo in quanto aumenta l'investimento a vigneto come tale, bensì anche perchè aumentando il vigneto aumenta anche il ricavo ottenuto dall'ettaro di terreno coltivato a vite.* Il che naturalmente porta a dire pure che nel secondo gruppo di aziende il vigneto si è esteso di più anche perchè in esse assicura un ricavo per ettaro maggiore che non nel primo gruppo.

Per sviluppare la nostra analisi dobbiamo ricordare che, come abbiamo in precedenza accennato, molte operazioni colturali richieste dal vigneto sono in genere eseguite a mano o con energia animale in relazione all'acclività dei terreni, alla ristrettezza dei sesti d'impianto del vigneto, alla polverizzazione, alla frammentazione, alla dispersione fondiaria ecc., ecc., cosicchè se si confronta il rapporto fra il numero degli ettari che costituiscono la superficie agricola dell'azienda e il numero di unità lavorative degli attivi che attendono all'agricoltura, si ottiene che nelle aziende in cui l'investimento a vigneto è minore ogni unità lavorativa dispone mediamente ha 1,85 di terreno, mentre in quelle in cui l'investimento è maggiore dispone solamente di ha 1,18 (1). Tutto questo chia-

(1) La differenza si accentua se ci si riferisce alla superficie complessiva. Sulla pesantezza dell'onere per mano d'opera richiesto dai vigneti a sesto molto stretto Giovanni Dalmasso richiamava l'attenzione fino del 1910 (Cfr. G. Dalmasso, *Problemi economici di agricoltura astigiana*, Estratto dagli « Annali della Accademia di Agricoltura » di Torino, vol. III).

risce il motivo per cui se passiamo ora a confrontare, sempre nella tabella 7, il valore medio del prodotto netto per unità lavorativa nelle aziende con minore investimento a vigneto con quello delle aziende con investimento maggiore, notiamo che il primo sale a ben l'85% del secondo rispetto al 55% che risultava confrontando il prodotto netto dei due gruppi riferito all'ettaro di superficie. Onde sembra di poter affermare che *la più elevata quantità di lavoro umano richiesta dal vigneto tende a ridurre, a livello dei compensi per unità lavorativa, il vantaggio derivante da un maggiore investimento a vigneto misurato in termini di prodotto netto per unità di superficie.*

Esaminando attentamente gli scostamenti del prodotto netto per unità lavorativa dalla media delle singole aziende si osserva che tra le aziende del primo gruppo il maggiore scostamento positivo lo presenta Piverone I, che ha un investimento a vigneto dell'11% e prodotti qualitativamente mediocri, e il maggiore scostamento negativo Carema I, con un investimento a vigneto del 28% e prodotti qualitativamente ottimi; mentre tra le aziende del secondo gruppo i maggiori scostamenti positivi sono quelli di Barolo I e Barolo II, con investimenti a vite del 53 e del 52% ed ottimi prodotti, ma nello stesso tempo i più accentuati scostamenti negativi sono quelli di Vigliano I e Carema II, con percentuali rispettive d'investimento a vite del 70 e del 40% e con prodotti tali che se il Barbera di Vigliano non è commercialmente al livello del Barolo, il Carema non è affatto al di sotto.

Per cercare di chiarire certi risultati, apparentemente contraddittori, abbiamo voluto vedere se il prodotto netto per unità lavorativa fosse influenzato di più da qualche altro fattore e nei vari tentativi fatti abbiamo ritenuto di riscontrarlo nell'ampiezza dell'azienda (1).

A tale fine abbiamo distinto le aziende in due gruppi in uno dei quali abbiamo posto quelle di superficie inferiore a 5 ettari e nell'altro quelle di superficie superiore a 5 ettari e

---

(1) Una certa concordanza registra anche il prodotto netto per unità lavorativa con la superficie (complessiva e aziendale) disponibile per unità lavorativa, ma meno notevole di quella fra il prodctto netto per unità lavorativa e l'ampiezza dell'azienda.

per ciascuno di essi, risultato di 9 aziende, abbiamo calcolato le costanti caratteristiche del prodotto netto per unità lavorativa indicate in precedenza (tabella 8).

TABELLA 8. — *Costanti caratteristiche del prodotto netto per unità lavorativa in relazione all'ampiezza delle aziende.*

Costanti caratteristiche	Aziende di superficie inferiore a 5 ettari	Aziende di superficie superiore a 5 ettari
Media aritmetica	388.392	621.000
Indice assoluto di dispersione	55.579	128.440
Indice relativo di dispersione	14	21

È interessante rilevare che nel gruppo di aziende di superficie inferiore a 5 ettari la media del prodotto netto per unità lavorativa non raggiunge neppure i due terzi di quella delle aziende di superficie superiore ai 5 ettari, anche se in queste l'indice di dispersione relativo è sensibilmente più elevato. Aggiungiamo poi che delle quattro aziende produttrici di vino superiore da pasto due si trovano nel primo gruppo e presentano i maggiori scostamenti negativi dalla media aritmetica (Carema I e Carema II) e due nel secondo e presentano i più elevati scostamenti positivi (Barolo I e Barolo II). Per chiarire queste contrastanti posizioni occorre tenere presente quanto abbiamo già rilevato e cioè che le aziende Carema I e Carema II oltre ad essere tra le più piccole presentano le condizioni di lavorabilità più difficili e tali da limitare la superficie di terreno coltivabile da un'unità lavorativa; per contro le aziende Barolo I e Barolo II hanno un'ampiezza relativamente elevata e sono tra quelle che ricorrono più largamente all'impiego di energia motrice meccanica.

Sembra allora poter affermare che come *l'investimento a vigneto è uno degli elementi che più influenzano il prodotto netto per ettaro, l'ampiezza dell'azienda è uno degli elementi che più influenzano il prodotto netto per unità lavorativa.*

Per approfondire ulteriormente l'importante questione abbiamo riportato nella tabella 9 le aziende ordinate in una

serie crescente secondo la superficie e in corrispondenza di ciascuna di esse il prodotto netto per unità lavorativa.

TABELLA 9. — *Aziende ordinate in serie crescente secondo la superficie.*

Aziende	Superficie (ha)	Prodotto netto per unità lavorativa (migliaia di lire)
1) Carema I	1,51	261
2) Vigliano I	1,63	346
3) Carema II	2,14	360
4) Piea I	3,40	374
5) Vigliano II	4,28	398
6) Piea II	4,44	393
7) Chiomonte I	4,78	474
8) Chiomonte II	4,80	477
9) Busca	4,84	413
10) Barolo II	5,17	772
11) Piverone I	5,22	678
12) Canelli II	5,24	380
13) Canelli I	5,67	552
14) Cremolino I	5,90	566
15) Cremolino II	6,70	704
16) Piverone II	7,92	525
17) Barolo I	8,07	819
18) Barengo	8,86	589

Nelle prime 9 aziende, che corrispondono a quelle del primo dei due gruppi precedenti, il prodotto netto per unità lavorativa va da 261 a 477 mila lire e presenta una spiccata tendenza all'aumento con l'aumentare della superficie dell'azienda. Si noti che i valori maggiori sono raggiunti dalle tre aziende più estese e a basso investimento viticolo: due di montagna (Chiomonte I e Chiomonte II), che hanno anche la più alta superficie per unità lavorativa, e una di colle-piano (Busca). In nessuna delle altre, tutte con investimento viticolo superiore alle precedenti, il prodotto netto per unità lavorativa raggiunge 400 mila lire per ettaro.

Sembra quindi di poter dire che fino ad una certa superficie vi è una stretta concordanza fra l'ampiezza dell'azienda e il prodotto netto per unità lavorativa.

Nelle seconde 9 aziende, corrispondenti alla loro volta a quelle del secondo dei due gruppi precedenti, il prodotto netto per unità lavorativa va da 525 a 819 mila lire ad eccezione dell'azienda Canelli II nella quale scende a 380 mila, soprattutto in relazione al fatto che rispetto alle altre otto ha la più bassa superficie agricola per unità lavorativa e presenta una parziale inutilizzazione della potenzialità lavorativa della famiglia dell'imprenditore. In queste aziende non si nota la concordanza rilevata nelle altre fra l'andamento della superficie e l'andamento del prodotto netto per unità lavorativa; nè i dati di cui disponiamo consentono di svolgere su questo punto un esame più approfondito; ci limiteremo quindi a ricordare, per una migliore interpretazione dei dati, che nelle aziende Piverone I, Piverone II e Barengo la viticoltura ha molta minore importanza che nelle altre.

Volendo tentare una cauta generalizzazione dei risultati ottenuti potremmo dire che poichè in vaste plaghe più intensamente viticole e che concorrono in misura relativamente più elevata alla produzione di uva, fra le quali gran parte del Monferrato, le aziende tendono in prevalenza alle dimensioni minori, ivi il prodotto netto per unità lavorativa risulta più esiguo. Da ciò deriva, per gran parte, la crisi della viticoltura piemontese; crisi che potrà essere attenuata solo attraverso interventi organici, opportunamente programmati, che riguardino da un lato appunto la struttura delle aziende e particolarmente, non esclusivamente, l'accorpamento e l'ingrossamento e dall'altro l'organizzazione del mercato. Ci rendiamo perfettamente conto degli ostacoli che sorgono nel settore del riordinamento aziendale, ma dal loro superamento dipende la possibilità di sussistenza di gran parte della viticoltura piemontese.

Conclusioni.

Dalla rapida escursione sulla viticoltura in Piemonte possiamo trarre alcune indicazioni generali di notevole interesse che possono essere così riassunte: la coltivazione della vite è localizzata prevalentemente in collina pur avendo modeste frange in pianura e in montagna e si presenta tipicamente

specializzata; le aziende che coltivano vite sono normalmente di superficie limitata, assai frammentate e disperse e gestite, in genere, da imprenditori lavoratori che assumono la figura prevalente di proprietari coltivatori; spesso un componente della famiglia attende completamente ad attività extra-agricole dando così origine ad un *part-time* a livello familiare più che a livello individuale, nel senso che raramente il componente che presta il lavoro in attività extra-agricole concorre anche al lavoro dei campi.

Nella differenza di situazioni determinate dall'ambiente fisico (altitudine, natura, giacitura ed esposizione dei terreni), dall'ampiezza, dalla frammentazione e dalla dispersione delle aziende, dai sesti dei vigneti e dai vitigni allevati, dal diverso stato in cui si trovano i prodotti della vite quando si rendono vendibili, dalla costituzione della famiglia, ecc. ecc., sembra che l'indagine svolta consenta di poter giungere alla seguente conclusione fondamentale: *l'investimento a vigneto è uno degli elementi che più influenzano il valore della produzione vendibile e il prodotto netto riferiti all'unità di superficie; l'ampiezza dell'azienda è uno degli elementi che, entro certi limiti, più influenzano il livello del prodotto netto per unità lavorativa.*

Di fatto ad un elevato investimento viticolo non corrisponde sempre un più alto prodotto netto per unità lavorativa. Perchè si abbia un più elevato prodotto netto per unità lavorativa sembra prima di ogni altra cosa necessario che la superficie dell'azienda non scenda sotto certi limiti. D'altro lato se fino ad alcuni anni fa poteva reputarsi soddisfacente la situazione che assicurava alle imprese lavoratrici un elevato prodotto netto per ettaro, nelle condizioni determinate dal nuovo corso economico e sociale non più; oggi più che il prodotto netto per ettaro interessa appunto il prodotto netto per unità lavorativa.

Il problema così posto può sembrare meno urgente per le aziende in cui si attua un'agricoltura a *part-time* ove la composizione mista dei redditi familiari permette a questi ultimi di raggiungere livelli decorosi anche ove vi siano aziende molto piccole e ove si ottengono remunerazioni basse per il lavoro in esse impiegato. Se si considera però che in questi casi all'agricoltura attendono prevalentemente i membri anziani della famiglia mentre i giovani preferiscono dedicarsi ad altre attività

e trascurano pressochè completamente l'agricoltura, si può concludere che si tratta spesso di un adattamento del tutto contingente, destinato soltanto a prorogare per un breve periodo certe scadenze. La sostanza del problema risulta immutata anche in questi casi.

Senza entrare in aspetti particolari che solo un'indagine approfondita potrà consentire, sembra lecito affermare che per aumentare la produttività del lavoro e quindi il relativo compenso, torna a riproporsi quella necessità di migliorare le strutture aziendali su cui insistiamo da tempo. La soluzione di questo problema di base e degli altri posti dal mercato che pur essendo ormai avviati non sono ancora in genere prossimi ad una soluzione soddisfacente, potrà contribuire notevolmente a far nascere prospettive lusinghiere per quella parte della viticoltura piemontese che riposa su buoni risultati qualitativi dei prodotti e si insedia su terreni meno difficili.

APPENDICE

Aziende con produzione di vino rosso comune da pasto.

Sono le aziende Piverone I, Piverone II in provincia di Torino e Barengo in provincia di Novara. Le prime 2 sono ubicate a cavallo tra la collina e la pianura, la terza in zona pianeggiante. Si estendono rispettivamente per una superficie di ha 5,22; 7,92; ed 8,86, e sono frammentate la prima in 19 appezzamenti, la seconda in 15, la terza in 5. Le prime due aziende sono anche piuttosto disperse avendo alcuni appezzamenti distanti circa un km dal centro aziendale.

L'indirizzo produttivo delle aziende Piverone è zootecnico-cerealicolo-viticolo, dell'azienda Barengo zootecnico-viticolo-cerealicolo. La dotazione di bestiame di Piverone I è di 5 vacche ed una manza piemontesi per £ 900.000, quella di Piverone II di 8 vacche e 2 vitelli piemontesi per £ 1.300.000 e quella di Barengo di 6 vacche frisone, 1 cavallo e 6 vitelli per £ 1.700.000. La produzione zootecnica di Piverone I e Piverone II è costituita dalla carne ottenuta con « sanati », quella di Barengo da latte e da carne ottenuta con vitelloni.

Il vigneto occupa nelle tre aziende, rispettivamente, l'11,3%, il 9,6%, ed il 16,2% della superficie aziendale; nelle aziende Piverone è coltivato a filari con distanze di m: 1,50-1,70 tra le file e di m 0,70-0,80 sulle file; a Barengo invece la vite è allevata secondo il sistema detto « maggiorino », che si rifà ai cordoni Cazenave modificati Longo (cordoni a spina di pesce con capi a frutto piegati in avanti ed alternativamente sui due lati del filare). La distanza tra le file è di m 2,5-3,0 e quella sulle file di m 2,0. La densità per ettaro di vigneto risulta così di 8900 piante a Piverone I e II e di 2000 piante a Barengo.

Caratteristiche comuni alle tre aziende è di produrre uve provenienti da vitigni diversi (Barbera, Bonarda, Nebbiolo, ecc.) che si vinificano insieme e dalle quali si ottiene un vino comune da pasto.

Le aziende Piverone I e Piverone II conferiscono l'uva alla Cantina sociale di Piverone, l'azienda Barengo la vende a privati.

Nelle aziende Piverone I e Piverone II la lavorazione meccanica è possibile in quasi tutti i terreni escluso il vigneto, mentre nell'azienda Barengo la lavorazione meccanica è praticabile in tutti i terreni.

Azienda Piverone I.

Composizione della famiglia.

Attivi				Inattivi		Attivi agricoltura							
Agricoltura		Extra agricoltura											
M	F	M	F	M	F	Sesso	M	M					
2	—	—	1	1	1	Età	42	40					
						U.L.	1	1					
						Tot. U.L.	2						

Superficie.

	Totale (ha)	Percentuale della superficie	
		Totale	Seminativa
Superficie totale	5,2200	100,0	
Superficie improduttiva	0,1200	2,3	
Superficie produttiva	5,1000	97,7	
Tare produttive	0,0900	1,7	
Vigneto	0,5900	11,3	
Prato stabile	1,6800	32,2	
Bosco ceduo	0,9100	17,4	
Seminativo:	1,8300	35,0	100,0
Grano	0,6900	13,2	37,7
Mais	0,9500	18,2	51,9
Prato in rotazione	0,1900	3,6	10,4

Bilancio.

	Totale	Ad ha	Ad U.L.	% PLV
Produzione lorda vendibile	1.783.975	341.756	891.987	100,0
Detrazioni:				
Quote	151.000	28.927	75.500	8,5
Imposte e tasse	22.400	4.291	11.200	1,2
Spese varie	153.415	29.390	76.707	8,6
Noleggi	56.550	10.833	28.275	3,2
Prodotto netto	1.355.610	259.694	677.805	76,0

Azienda Piverone II.

Composizione della famiglia.

Attivi				Inattivi		Attivi agricoltura							
Agricoltura		Extra agricoltura											
M	F	M	F	M	F	Sesso	M	F	F				
1	2	—	1	1	—	Età	52	50	20				
						U.L.	1	0,8	1				
						Tot. U.L.	2,8						

Superficie.

	Totale (ha)	Percentuale della superficie	
		Totale	Seminativa
Superficie totale	7,9200	100,0	
Superficie improduttiva	0,1200	1,5	
Superficie produttiva	7,8000	98,5	
Tare produttive	0,1200	1,5	
Vigneto	0,7600	9,6	
Prato stabile	1,5200	19,2	
Bosco ceduo	0,7600	9,6	
Seminativo:	4,6400	58,6	100,0
Grano	1,3300	16,8	28,6
Mais	1,9800	25,0	42,7
Prato in rotazione	1,3300	16,8	28,7

Bilancio.

	Totale	Ad ha	Ad U.L.	% PLV
Produzione lorda vendibile	2.102.337	265.441	750.829	100,0
Detrazioni:				
Quote	235.130	29.687	83.974	13,0
Imposte e tasse	34.165	4.314	12.202	1,9
Spese varie	273.000	34.469	97.499	18,0
Noleggi	90.000	11.363	32.143	7,5
Prodotto netto	1.470.042	185.607	525.011	59,6

AZIENDA BARENGO.

Composizione della famiglia.

Attivi				Inattivi		Attivi agricoltura							
Agricoltura		Extra agricoltura											
M	F	M	F	M	F	Sesso	M	M	F	F			
2	2	—	—	—	1	Età	63	36	64	33			
						U.L.	1	1	0,5	0,8			
						Tot. U.L.	3,3						

Superficie.

	Totale (ha)	Percentuale della superficie	
		Totale	Seminativa
Superficie totale	8,8600	100,0	
Superficie improduttiva	0,2000	2,3	
Superficie produttiva	8,6600	97,7	
Tare produttive	0,4800	5,4	
Vigneto	1,4400	16,2	
Prato stabile	1,9600	22,1	
Bosco alto fusto	0,2600	2,9	
Seminativo:	4,5200	51,0	100,0
Grano	1,8300	20,7	40,5
Mais	1,6400	18,5	36,3
Prato in rotazione	0,6600	7,4	14,6
Avena	0,3900	4,4	8,6

Bilancio.

	Totale	Ad ha	Ad U.L.	% PLV
Produzione lorda vendibile	2.997.500	338.298	908.332	100,0
Detrazioni:				
Quote	555.763	62.723	168.413	18,7
Imposte e tasse	50.000	5.643	15.152	1,7
Spese varie	327.500	36.952	99.242	11,0
Noleggi	101.100	11.410	30.636	3,4
Prodotto netto	1.943.137	219.302	588.829	65,2

Aziende con produzione di vino rosso fino da pasto.

Sono le aziende Cremolino I e Cremolino II in provincia di Alessandria, Vigliano I, Vigliano II, Piea I e Piea II in provincia di Asti e Busca in provincia di Cuneo. Le prime sei sono ubicate in collina e precisamente: le aziende Cremolino I e Cremolino II ad una altitudine di circa m 380 s.l.m. e le aziende Vigliano I, Vigliano II, Piea I e Piea II a circa m 250; l'ultima, l'azienda Busca, è ubicata in parte in colle e in parte in piano, ad una altitudine approssimativa di circa 400 m s.l.m. L'estensione rispettiva delle aziende è di ha 5,90; 6,70; 1,63; 4,28; 3,40; 4,44; 4,84; esse risultano frazionate, sempre rispettivamente in 18, 6, 7, 12, 9, 10 e ancora 12 appezzamenti. Le aziende Cremolino I, Cremolino II e Busca sono poco disperse, mentre Vigliano I e Vigliano II, Piea I e Piea II hanno rispettivamente tre, cinque, tre, quattro appezzamenti distanti dal centro aziendale circa 1,5 km. L'indirizzo colturale è prevalentemente zootecnico-viticolo a Vigliano I, Piea I, Piea II ed a Busca, viticolo-zootecnico a Vigliano II ed a Cremolino I, ed esclusivamente viticolo e Cremolino II. Tutte le aziende dispongono di bestiame ad eccezione di Cremolino II: Vigliano I di una vacca piemontese e di 1 o 2 vitelli d'allevamento per complessive £ 380.000 circa; Vigliano II di 1 vacca piemontese e di un vitello d'allevamento per complessive £ 430.000 (1); Piea I e Piea II di 3 vacche piemontesi e 2 vitelli d'allevamento per complessive £ 510.000 la prima e £ 460.000 la seconda; Cremolino I di un bue da lavoro e carne e di una vacca, entrambi piemontesi, per £ 390.000; infine Busca di 5 vacche piemontesi e

---

(1) Il fatto che la dotazione di scorte vive di questa azienda, che dispone di 2 capi, sia stata valutata di più di quelle dell'azienda Vigliano I, si spiega con il diverso intrinseco valore dei singoli capi; nè questo rappresenta un'eccezione.

di 5 vitelli d'allevamento per £ 1.400.000. L'indirizzo zootecnico è volto alla produzione di carne (« sanato » e vitelloni).

Il vigneto occupa le seguenti percentuali di superficie aziendale: Cremolino I 67,8%, Cremolino II 94,4%, Vigliano I 69,9%, Vigliano II 55,6%, Piea I 27,9%, Piea II 22,1%, Busca 23,5%. La vite è coltivata a filari in tutte e 7 le aziende, con distanza tra le file di m 1,5-1,7 e sulle file di m 0,75 in Cremolino I e Cremolino II, di m 1,3-1,5 e m 0,75-0,80 in Vigliano I e Vigliano II, di m 1,8-2,0 e m 0,75-0,80 in Piea I e Piea II e di m 2,5-3,0 e m 0,80 in Busca. La densità delle viti per ettaro è pertanto di 7650 a Cremolino I e Cremolino II, di 8300-8500 a Vigliano I e Vigliano II di 6200 e 7400 a Piea I e Piea II, e di 5.000 a Busca.

I vitigni allevati sono prevalentemente il Dolcetto a Cremolino I, il Dolcetto e il Moscato a Cremolino II, il Barbera a Vigliano I e Vigliano II il Freisa a Piea I e Piea II e il Barbera a Busca.

Cremolino I vende vino nell'annata di produzione; Cremolino II in parte uva e in parte vino; Vigliano I e Vigliano II conferiscono le uve alla locale cantina sociale; Piea I vende l'uva; Piea II vende vino dell'annata; Busca vende l'uva a industrie enologiche. In tutte le aziende e in quasi tutti i terreni occupati dal vigneto sono escluse le lavorazioni meccaniche causa la pendenza eccessiva o lo stretto sesto del piantamento. Negli altri terreni le lavorazioni meccaniche si possono agevolmente eseguire a Busca e su modestissimi superfici nelle altre 6 aziende per la loro declività.

AZIENDA CREMOLINO I.

Composizione della famiglia.

Attivi				Inattivi		Attivi agricoltura							
Agricoltura		Extra agricoltura											
M	F	M	F	M	F	Sesso	M	M	F	F			
2	2	1	—	—	2	Età	65	54	40	18			
						U.L.	1	1	0,8	0,8			
						Tot. U.L.	3,6						

Superficie.

	Totale (ha)	Percentuale della superficie	
		Totale	Seminativa
Superficie totale	5,9000	100,0	
Superficie improduttiva	0,2500	4,2	
Superficie produttiva	5,6500	95,8	
Tare produttive	0,0500	0,8	
Vigneto	4,0000	67,8	
Bosco ceduo	0,5000	8,5	
Seminativo:	1,1000	18,7	100,0
Grano	0,8000	13,6	72,7
Mais	0,2000	3,4	18,2
Medica	0,1000	1,7	9,1

Bilancio.

	Totale	Ad ha	Ad U.L.	% PLV
Produzione lorda vendibile	2.677.500	453.809	743.729	100,0
Detrazioni:				
Quote	293.870	49.808	81.628	11,0
Imposte e tasse	40.000	6.780	11.111	1,4
Spese varie	280.640	47.567	77.953	10,5
Noleggi	26.300	4.457	7.305	1,0
Prodotto netto	2.036.690	345.199	565.737	76,1

Azienda Cremolino II.

Composizione della famiglia.

Attivi				Inattivi		Attivi agricoltura							
Agricoltura		Extra agricoltura											
M	F	M	F	M	F	Sesso	M	M	M	F	F		
3	2	—	—	—	1	Età	51	45	22	50	27		
						U.L.	1	1	1	0,6	0,8		
						Tot. U.L.	4,4						

Superficie.

	Totale (ha)	Percentuale della superficie	
		Totale	Seminativa
Superficie totale	6,7000	100,0	
Superficie improduttiva	0,1000	3,0	
Superficie produttiva	6,6000	97,0	
Tare produttive	0,1400	2,6	
Vigneto	6,4600	94,4	—

Bilancio.

	Totale	Ad ha	Ad U.L.	% PLV
Produzione lorda vendibile	3.708.000	553.419	842.717	100,0
Detrazioni:				
Quote	312.500	46.640	71.022	8,4
Imposte e tasse	59.790	8.924	13.588	1,6
Spese varie	116.020	17.316	26.368	3,1
Noleggi	120.000	17.910	27.272	3,3
Prodotto netto	3.099.690	462.629	704.466	83,6

AZIENDA VIGLIANO I.

Composizione della famiglia.

Attivi				Inattivi		Attivi agricoltura							
Agricoltura		Extra agricoltura											
M	F	M	F	M	F	Sesso	M	F	F				
1	2	—	—	—	—	Età	52	50	47				
						U.L.	1	0,6	0,6				
						Tot. U.L.	2,2						

Superficie.

	Totale (ha)	Percentuale della superficie	
		Totale	Seminativa
Superficie totale	1,6300	100,0	
Superficie improduttiva	0,0500	3,1	
Superficie produttiva	1,5800	96,9	
Tare produttive	0,0400	2,4	
Vigneto	1,1400	69,9	
Prato permanente	0,2100	12,9	
Seminativo:	0,1900	11,6	100,0
Grano	0,0900	5,5	47,4
Mais	0,1000	6,1	52,6

Bilancio.

	Totale	Ad ha	Ad U.L.	% PLV
Produzione lorda vendibile	1.099.900	674.778	499.949	100,0
Detrazioni:				
Quote	121.000	74.232	54.999	11,0
Imposte e tasse	16.315	10.009	7.416	1,5
Spese varie	178.400	109.447	81.090	16,2
Noleggi	22.500	13.803	10.227	2,1
Prodotto netto	761.685	467.286	346.216	69,2

Azienda Vigliano II.

Composizione della famiglia.

Attivi				Inattivi		Attivi agricoltura							
Agricoltura		Extra agricoltura											
M	F	M	F	M	F	Sesso	M	M	M	F			
3	1	—	—	—	—	Età	55	34	30	28			
						U.L.	1	1	1	0,8			
						Tot. U.L.	3,8						

Superficie.

	Totale (ha)	Percentuale della superficie	
		Totale	Seminativa
Superficie totale	4,2800	100,0	
Superficie improduttiva	0,1700	4,0	
Superficie produttiva	4,1100	96,0	
Tare produttive	0,0800	1,9	
Vigneto	2,3800	55,6	
Prato permanente	0,9000	21,0	
Seminativo:	0,7500	17,5	100,0
Grano	0,3700	8,6	49,3
Mais	0,3800	8,9	50,7

Bilancio.

	Totale	Ad ha	Ad U.L.	% PLV
Produzione lorda vendibile	1.979.100	462.397	520.800	100,0
Detrazioni:				
Quote	143.000	33.410	37.630	7,2
Imposte e tasse	45.390	10.605	11.944	2,3
Spese varie	228.000	53.270	59.998	11,5
Noleggi	48.600	11.355	12.789	2,5
Prodotto netto	1.514.120	353.759	398.441	76,5

Azienda Piea I.

Composizione della famiglia.

Attivi				Inattivi		Attivi agricoltura							
Agricoltura		Extra agricoltura											
M	F	M	F	M	F	Sesso	M	M	F				
2	1	—	—	—	—	Età	50	25	45				
						U.L.	1	1	0,6				
						Tot. U.L.	2,6						

Superficie.

	Totale (ha)	Percentuale della superficie	
		Totale	Seminativa
Superficie Totale	3,4000	100,0	
Superficie improduttiva	0,1700	5,0	
Superficie produttiva	3,2300	95,0	
Tare produttive	0,0400	1,2	
Vigneto	0,9500	27,9	
Prato permanente	1,1500	33,8	
Seminativo:	1,0900	32,1	100,0
Frumento	0,2200	6,5	20,2
Mais	0,2200	6,5	20,2
Medica	0,6500	19,1	59,6

Bilancio.

	Totale	Ad ha	Ad U.L.	% PLV
Produzione lorda vendibile	1.345.650	395.769	517.550	100,0
Detrazioni:				
Quote	125.000	36.764	48.076	9,3
Imposte e tasse	47.830	14.067	18.396	3,6
Spese varie	157.600	46.352	60.614	11,7
Noleggi	43.000	12.647	16.538	3,2
Prodotto netto	972.220	285.940	373.925	72,2

Azienda Piea II.

Composizione della famiglia.

Attivi				Inattivi		Attivi agricoltura							
Agricoltura		Extra agricoltura											
M	F	M	F	M	F	Sesso	M	M	F				
2	1	—	—	—	—	Età	45	40	65				
						U.L.	1	1	0,2				
						Tot. U.L.	2,2						

Superficie.

	Totale (ha)	Percentuale della superficie	
		Totale	Seminativa
Superficie totale	4,4400	100,0	
Superficie improduttiva	0,1800	4,1	
Superficie produttiva	4,2600	95,9	
Tare produttive	0,0500	1,1	
Vigneto	0,9800	22,1	
Prato permanente	1,4300	32,2	
Bosco	0,6000	13,5	
Seminativo:	1,2000	27,0	100,0
Frumento	0,8000	18,0	66,7
Mais	0,4000	9,0	33,3

Bilancio.

	Totale	Ad ha	Ad U.L.	% PLV
Produzione lorda vendibile	1.252.500	282.088	569.311	100,0
Detrazioni:				
Quote	107.000	24.098	48.636	8,5
Imposte e tasse	45.360	10.216	20.618	3,6
Spese varie	203.000	45.720	92.271	16,2
Noleggi	32.000	7.207	14.545	2,6
Prodotto netto	865.140	194.847	393.241	69,1

AZIENDA BUSCA.

Composizione della famiglia.

Attivi				Inattivi		Attivi agricoltura							
Agricoltura		Extra agricoltura											
M	F	M	F	M	F	Sesso	M	M	M	F	F		
3	2	—	—	—	—	Età	66	54	19	81	46		
						U.L.	1	1	1	0,10	0,60		
						Tot. U.L.	3,7						

Superficie.

	Totale (ha)	Percentuale della superficie	
		Totale	Seminativa
Superficie totale	4,8450	100,0	
Superficie improduttiva	0,2400	5,0	
Superficie produttiva	4,6050	95,0	
Tare produttive	0,0450	0,9	
Vigneto	1,1400	23,5	
Prato stabile	1,3300	27,4	
Seminativo:	2,0900	43,1	100,0
Grano	1,1400	23,5	18,2
Mais	0,5700	11,8	27,3
Medica	0,3800	7,8	54,5

Bilancio.

	Totale	Ad ha	Ad U.L.	% PLV
Produzione lorda vendibile	2.295.000	473.665	685.269	100,0
Detrazioni:				
Quote	232.437	47.973	62.821	10,1
Imposte e tasse	40.914	8.442	11.058	1,8
Spese varie	420.080	86.700	194.616	31,4
Noleggi	11.990	2.475	3.240	0,5
Prodotto netto	1.289.579	328.075	413.534	56,2

Aziende con produzione di vino rosso superiore da pasto.

In questo gruppo sono comprese le aziende Carema I e Carema II, in provincia di Torino, Barolo I e Barolo II, in provincia di Cuneo.

Le prime due sono a cavallo tra il piano ed il monte ad una altitudine di circa m 350, la terza e la quarta sono ubicate in collina ad una altezza anch'essa di circa m 350. Le aziende Carema I e Carema II si estendono, rispettivamente, ha 1,51 ed ha 2,14 e le aziende Barolo I e Barolo II ha 8,07 ed ha 5,17; esse risultano costituite rispettivamente di 25, 30, 15, 21 appezzamenti. Anche la loro dispersione è notevole, soprattutto nelle aziende Carema II e Barolo II, alcuni appezzamenti delle quali distano dal centro aziendale circa 2 km.

L'indirizzo colturale di Carema I, Carema II e Barolo II è viticolo; quello di Barolo I è viticolo-zootecnico. L'unica azienda ad avere bestiame è quindi Barolo I che dispone di 3 vacche piemontesi e mediamente 3 vitelli per complessive £ 940.000. La produzione zootecnica è la carne ottenuta con l'allevamento di vitelloni.

Il vigneto occupa rispettivamente il 27,8%, il 40,0%, il 42,5% e il 51,6% della superficie; a Carema I e Carema II è allevato a pergolato, con distanza tra le file di m 3,0-3,5 e sulla fila di m 1,0-1,2 e quindi con una densità media di 3.200 piante per ettaro, a Barolo I e Barolo II, invece, è coltivato a filari con distanza tra le file di m 1,5-2,5 e sulle file di m 0,75-0,80 e con una densità di piante per ettaro compresa tra 6.000 e 8.000.

Nelle due aziende di Carema la lavorazione dei terreni non è mai eseguita meccanicamente, tanto meno quella del vigneto perchè a parte il fatto che le pergole sono troppo basse, non lo consente la giacitura dei terreni. In Barolo I e Barolo II, invece, se si escludono le zone più declivi, l'impiego delle macchine è possibile su tutta la superficie, compreso il vigneto.

In Carema I e Carema II viene coltivato quasi esclusivamente il Nebbiolo attraverso il quale si produce l'eccellente vino superiore da pasto Carema. In Barolo I e Barolo II, il Nebbiolo da cui si ottiene il famoso Barolo occupa da solo il 50% della superficie vitata; la parte rimanente è occupata, in Barolo I, dal Barbera e dal Dolcetto, in Barolo II dal Dolcetto.

I prodotti del vigneto sono venduti in vino dell'annata a Carema I e Carema II, in uva a Barolo I e Barolo II.

AZIENDA CAREMA I.

Composizione della famiglia.

Attivi				Inattivi		Attivi agricoltura							
Agricoltura		Extra agricoltura											
M	F	M	F	M	F	Sesso	M	F					
1	1	1	—	—	—	Età	52	48					
						U.L.	1	0,6					
						Tot. U.L.	1,6						

Superficie.

	Totale (ha)	Percentuale della superficie	
		Totale	Seminativa
Superficie totale	1,5100	100,0	
Superficie improduttiva	0,0600	4,0	
Superficie produttiva	1,4500	96,0	
Tare produttive	0,0500	3,3	
Vigneto	0,4200	27,8	
Bosco ceduo	0,6000	39,7	
Pratostabile	0,1900	12,6	
Seminativo:	0,1900	12,6	100,0
Patate	0,1300	8,6	31,6
Mais	0,0600	4,0	68,4

Bilancio.

	Totale	Ad ha	Ad U.L.	% PLV
Produzione lorda vendibile	530.000	350.992	331.250	100,0
Detrazioni:				
Quote	41.000	27.152	25.625	7,7
Imposte e tasse	3.000	1.987	1.875	0,6
Spese varie	48.000	31.788	30.000	9,0
Noleggi	20.000	13.245	12.500	3,8
Prodotto netto	418.000	276.820	261.250	78,9

Azienda Carema II.

Composizione della famiglia.

Attivi				Inattivi		Attivi agricoltura							
Agricoltura		Extra agricoltura											
M	F	M	F	M	F	Sesso	M	M	F				
2	1	1	—	—	—	Età	62	38	52				
						U.L.	1	1	0,6				
						Tot. U.L.	2,6						

Superficie.

	Totale (ha)	Percentuale della superficie	
		Totale	Seminativa
Superficie totale	2,1400	100,0	
Superficie improduttiva	0,0600	2,8	
Superficie produttiva	2,0800	97,2	
Tare produttive	0,0600	2,8	
Vigneto	0,8400	39,2	
Bosco ceduo	0,7600	35,5	
Prato stabile	0,4200	19,6	—

Bilancio.

	Totale	Ad ha	Ad U.L.	% PLV
Produzione lorda vendibile	1.055.500	493.224	405.956	100,0
Detrazioni:				
Quote	61.500	28.738	23.653	5,8
Imposte e tasse	3.700	1.729	1.423	0,4
Spese varie	35.000	16.355	13.461	3,3
Noleggi	20.000	9.346	7.692	1,9
Prodotto netto	935.300	437.056	359.726	88,6

Azienda Barolo I.

Composizione della famiglia.

Attivi				Inattivi		Attivi agricoltura							
Agricoltura		Extra agricoltura											
M	F	M	F	M	F	Sesso	M	M	F	F	M (1)	M (1)	
2	2	—	1	—	1	Età	42	40	51	38	52	35	
						U.L.	1	1	0,6	0,8	0,4	0,4	
						Tot. U.L.	4,2						

Superficie.

	Totale (ha)	Percentuale della superficie	
		Totale	Seminativa
Superficie totale	8,0700	100,0	
Superficie improduttiva	0,3300	4,1	
Superficie produttiva	7,7400	95,9	
Tare produttive	0,1200	1,5	
Vigneto	3,4300	42,5	
Frutteto	0,7600	9,4	
Seminativo:	3,4300	42,5	100,0
Grano	0,7600	9,4	22,2
Medica	2,6700	33,1	77,8

Bilancio.

	Totale	Ad ha	Ad U.L.	% PLV
Produzione lorda vendibile	4.553.000	564.162	1.084.024	100,0
Detrazioni:				
Quote	424.630	52.616	101.100	9,3
Imposte e tasse	87.000	10.780	20.714	1,9
Spese varie	582.552	72.184	138.700	12,8
Noleggi	20.000	2.478	4.762	0,4
Prodotto netto	3.438.818	426.104	818.748	75,5

(1) Salariati per 4,5 mesi.

Azienda Barolo II.

Composizione della famiglia.

Attivi				Inattivi		Attivi agricoltura							
Agricoltura		Extra agricoltura											
M	F	M	F	M	F	Sesso	M	M	F	F			
2	2	1	—	—	1	Età	42	35	40	30			
						U.L.	1	1	0,7	0,7			
						Tot. U.L.	3,4						

Superficie.

	Totale (ha)	Percentuale della superficie	
		Totale	Seminativa
Superficie totale	5,1700	100,0	
Superficie improduttiva	0,1200	2,3	
Superficie produttiva	5,0500	97,7	
Tare produttive	0,0900	1,8	
Vigneto	2,6700	51,6	
Seminativo:	2,2900	44,3	100,0
Grano	0,7600	14,7	33,2
Prato in rotazione	1,5300	29,6	66,8

Bilancio.

	Totale	Ad ha	Ad U.L.	% PLV
Produzione lorda vendibile	3.307.400	639.717	972.739	100,0
Detrazioni:				
Quote	346.000	66.923	101.762	10,5
Imposte e tasse	60.000	11.605	17.647	1,8
Spese varie	225.400	43.597	66.292	6,8
Noleggi	50.000	9.671	14.705	1,5
Prodotto netto	2.626.000	507.921	772.333	79,4

Azienda con produzione di vino bianco dolce spumante.

Sono le aziende Canelli I e Canelli II in provincia di Asti. Entrambe sono ubicate in collina ad un'altitudine di circa m 300 s.l.m.; la loro superficie è di ha 5,67 ed ha 5,24 e sono costituite, rispettivamente, di 25 e 23 appezzamenti dei quali ben 6 della prima azienda si trovano a circa un km dal centro aziendale.

L'indirizzo colturale prevalente è viticolo-cerealicolo; ma ciascuna delle due aziende dispone di un bue da lavoro e di una vacca piemontese per un valore che si aggira sulle £ 340.000 a Canelli I e £ 355.000 a Canelli II. La produzione zootecnica è costituita dalla carne ed è ottenuta mediante l'allevamento di « sanati ».

Il vigneto occupa, rispettivamente, il 53,8% ed il 54,3% della superficie aziendale; è coltivato a filari con distanza tra le file di m 1,80-2,0 e sulle file di m 0,9-1,0 con una densità di circa 5000 piante per la prima, 6150 per la seconda azienda. La lavorazione meccanica è resa difficoltosa, talvolta impossibile, dalla pendenza del terreno. In tutte e due le aziende è coltivato, prevalentemente, il vitigno Moscato ed in piccola parte vitigni Dolcetto, Barbera, ecc. Viene venduta l'uva ad industrie enologiche.

Azienda Canelli I.

Composizione della famiglia.

Attivi				Inattivi		Attivi agricoltura							
Agricoltura		Extra agricoltura											
M	F	M	F	M	F	Sesso	M	M	F	F			
2	2	—	—	1	1	Età	58	46	52	39			
						U.L.	1	1	0,5	0,8			
						Tot. U.L.	3,3						

Superficie.

	Totale (ha)	Percentuale della superficie	
		Totale	Seminativa
Superficie totale	5,6700	100,0	
Superficie improduttiva	0,2000	3,5	
Superficie produttiva	5,4700	96,5	
Tare produttive	0,1200	2,1	
Vigneto	3,0500	53,8	
Prato stabile	0,7700	13,6	
Bosco ceduo	0,3900	6,9	
Seminativo:	1,1400	20,1	100,0
Grano	0,7600	13,4	66,7
Mais	0,3800	6,7	33,3

Bilancio.

	Totale	Ad ha	Ad U.L.	% PLV
Produzione lorda vendibile	2.332.200	411.307	706.727	100,0
Detrazioni:				
Quote	221.450	39.055	67.106	9,5
Imposte e tasse	43.000	7.584	13.030	1,8
Spese varie	218.600	38.552	66.242	9,4
Noleggi	28.500	5.026	8.636	1,2
Prodotto netto	1.820.650	321.090	551.712	78,1

Azienda Canelli II.

Composizione della famiglia.

Attivi				Inattivi		Attivi agricoltura							
Agricoltura		Extra agricoltura											
M	F	M	F	M	F	Sesso	M	M	M	F	F		
3	2	—	—	1	1	Età	68	34	31	60	25		
						U.L.	1	1	1	0,5	0,7		
						Tot. U.L.	4,2						

Superficie.

	Totale (ha)	Percentuale della superficie	
		Totale	Seminativa
Superficie totale	5,2450	100,0	
Superficie improduttiva	0,2600	5,0	
Superficie produttiva	4,9850	95,0	
Tare produttive	0,0450	0,9	
Vigneto	2,8500	54,3	
Prato stabile	0,5700	10,9	
Seminativo:	1,5200	29,0	100,0
Grano	0,9500	18,1	62,5
Mais	0,3800	7,3	25,0
Avena	0,1900	3,6	12,5

Bilancio.

	Totale	Ad ha	Ad U.L.	% PLV
Produzione lorda vendibile	2.066.000	393.882	491.894	100,0
Detrazioni:				
Quote	221.750	42.277	52.796	10,7
Imposte e tasse	35.000	6.673	8.333	1,7
Spese varie	180.350	34.384	42.939	8,7
Noleggi	34.800	6.635	8.285	1,7
Prodotto netto	1.594.100	303.913	379.539	77,7

Aziende con produzione vino rosso di Chiomonte.

Sono le aziende di Chiomonte I e Chiomonte II in provincia di Torino. Entrambe sono localizzate in montagna ad una altitudine di circa m 650 e si estendono, rispettivamente, per una superficie di ha 4,78 ed ha 4,80. La prima è suddivisa in 25 appezzamenti di cui alcuni distanti oltre 2 km dal centro aziendale, la seconda in 18 appezzamenti anche essi piuttosto distanti.

L'indirizzo colturale è viticolo-zootecnico per entrambe le aziende: la Chiomonte I ha 2 vacche Valdostane per un valore di £ 270.000; la Chiomonte II ha 3 vacche, (2 Valdostane ed 1 Meticcia) per un valore di £ 410.000. Le vacche sono inviate in alpeggio per 4 mesi circa all'anno ed il loro latte viene utilizzato per l'allevamento di « sanati ».

Il vigneto occupa rispettivamente nelle due aziende il 18,4% e il 17,7% della superficie; è coltivato a filari con distanza tra le file di m 1,20-1,50 e sulla fila di m 0,75-0,80 con una densità per ettaro di circa 8300 piante a Chiomonte I e 10.000 a Chiomonte II.

Le lavorazioni meccaniche dei terreni sono impedite dalla loro pendenza. Sono coltivati vitigni Avanà, Barbera, Freisa, ecc. con la mescolanza delle loro uve si ottiene un gustosissimo vino detto « Chiomonte ».

Le uve sono vinificate in azienda ed il vino venduto nell'anno ad uno spaccio locale retto cooperativisticamente che provvede alla vendita al minuto.

AZIENDA CHIOMONTE I.

Composizione della famiglia.

Attivi				Inattivi		Attivi agricoltura							
Agricoltura		Extra agricoltura											
M	F	M	F	M	F	Sesso	M	M(1)	M(1)				
1	—	2	—	—	—	Età	58	23	20				
						U.L.	1	0,12	0,13				
						Tot. U.L.	1,25						

Superficie.

	Totale (ha)	Percentuale della superficie	
		Totale	Seminativa
Superficie totale	4,7800	100,0	
Superficie improduttiva	0,1250	2,6	
Superficie produttiva	4,6550	97,4	
Tare produttive	0,0350	0,7	
Vigneto	0,4000	8,4	
Prato stabile	0,7600	15,9	
Prato pascolo	0,7600	15,9	
Pascolo	2,2900	47,9	
Bosco misto	0,3900	8,2	
Seminativo:	0,0200	0,4	100,0
Patate	0,0200	0,4	100,0

Bilancio.

	Totale	Ad ha	Ad U.L.	% PLV
Produzione lorda vendibile	718.000	150.206	574.400	100,0
Detrazioni:				
Quote	63.700	13.326	50.960	8,9
Imposte e tasse	12.000	2.510	9.600	1,7
Spese varie	47.200	9.874	37.760	6,6
Noleggi	3.000	628	2.400	0,4
Prodotto netto	592.100	123.867	473.680	82,5

(1) Impiegati nell'industria, prestano saltuariamente la loro attività in agricoltura.

AZIENDA CHIOMONTE II.

Composizione della famiglia.

Attivi				Inattivi		Attivi agricoltura							
Agricoltura		Extra agricoltura											
M	F	M	F	M	F	Sesso	M	F					
1	1	—	—	—	—	Età	62	58					
						U.L.	1	0,7					
						Tot. U.L.	1,7						

Superficie.

	Totale (ha)	Percentuale della superficie	
		Totale	Seminativa
Superficie totale	4,8000	100,0	
Superficie improduttiva	0,1100	2,3	
Superficie produttiva	4,6900	97,7	
Tare produttive	0,0400	0,8	
Vigneto	0,8500	17,7	
Pascolo	1,5200	31,6	
Prato stabile	1,9000	39,6	
Seminativo:	0,3800	7,9	100,0
Segale	0,1900	4,0	50,0
Patate	0,0400	0,8	10,5
Riposo	0,1500	3,1	39,5

Bilancio.

	Totale	Ad ha	Ad U.L.	% PLV
Produzione lorda vendibile	968.550	201.778	569.730	100,0
Detrazioni:				
Quote	76.850	16.010	45.205	7,9
Imposte e tasse	7.000	1.458	4.118	0,7
Spese varie	67.830	14.131	39.900	7,0
Noleggi	6.500	1.354	3.823	0,7
Prodotto netto	810.370	168.824	476.684	83,7

Dall'Istituto di Economia e Politica agraria della Università di Torino.

Summary. — *The Piedmont producing 6,5 mill. hectolitres of wine, holds 3rd place amongst the regions of Italy in the production of wine and its viticulture is occupied almost exclusively with the production of wine grapes.*

The cultivation of vines, based on various sorts from which various types of wine are obtained, is located mostly in hill areas and is carried out mainly by small farms runned and worked as a single family unity, but often unable to absorbe completely family work and usually much subdivided, founded in economic and social conditions different from those actually obtaining, above all in relation to the greater amount of agricultural labour available in the past.

The impressive industrial development at present taking place in the region exercises an important force of attraction on the more qualified part of the agricultural labour force with natural repercussions on this sector.

The main problem that arises for local agriculture is the search for a new economic equilibrium which would permit the improvement of living conditions in the country and raise the level of income for agricultural labour to a level as near as possible to that of the industrial worker.

It is obviously a complex problem and this enquiry must be considered as a simple introduction to a deeper enquiry which the material requires.

The research was carried out on eighteen typical vineyards varying in size from 1,51 hectares to 8,86 hectares, producing five different types of wine and located in the various wine producing zones of the Piedmont.

The main conclusion to be drawn from the enquiry is that one of the most important elements influencing the gross income and the net income per hectare is the amount of surface cultivated as vineyard, while the size of the farm is one of the elements most important in determining the net income per labour unit; below a certain size the net income varies in close relation to the surface extent of the farm, therefore the smaller farms have a lower net income per labour unit.

As the farms in the main wine-producing zones are generally very small in area, it follows that the crisis of the Piedmont viticulture, apart from the unfavourable repercussions of an inadequately organized market for its products, is due in large part to the inadequate structure of the typical farm, to the excessively small extent of each, and the excessive land fragmentation.

It would appear possible therefore to assert that the conservation of viticulture in the hill zones of the Piedmont requires, above all, a territorial reorganisation of the holdings.

Segnalazione della *Cercospora Unamunoi* (Unam.) E. Castel. e di un suo parassita su peperone in serra.

Riassunto. — *Si segnala per la prima volta in Italia, su peperone allevato in serra, la presenza di* Cercospora Unamunoi (*Unam.*) *E. Castel. causa di una malattia fogliare.*

La limitata diffusione assunta dalla malattia è in via di ipotesi attribuita alla presenza sulle plagule di detto fungillo di un iperparassita riferito a Botrytis yuae *Muntañola.*

Quest'ultimo è stato riscontrato nella medesima serra ed in altre anche su Cladosporium fulvum *su pomodoro.*

C. Unamunoi *e* B. yuae *sono stati entrambi isolati su substrati artificiali.*

Nell'aprile 1962 in una serra riscaldata dell'agro di Albenga (Savona), su piante di peperone in piena fruttificazione, coltivate in consociazione al pomodoro, è stata osservata una malattia interessante, sia pure in forma non grave, il 25% circa delle piante presenti, determinata da un fungillo che fu possibile riferire a *Cercospora Unamunoi* (Unam.) E. Castel. Poichè la malattia non risultava ancora conosciuta per l'Italia, si è ritenuto opportuno farla oggetto della presente nota.

Sulle piante colpite, limitatamente alle prime foglie basali, in corrispondenza della pagina inferiore si osservavano macchie circolari, dapprima poche ed isolate, quindi numerose e confluenti, del diametro variabile da 2 a 7 mm, a margine nettamente delineato e contornato da un alone clorotico, ricoperte da una efflorescenza vellutata grigio-olivacea. In seguito anche sulla pagina superiore apparivano macchie clorotiche, successivamente necrotiche e lievemente circinate.

Con esame microscopico di prelievi superficiali e di sezioni trasversali si poteva facilmente appurare che l'efflorescenza grigio-olivacea ricoprente le macchie era costituita da conidi assai allungati (μ 24-85 × 3,5-4,5), cilindrici o tendenzialmente ellissoidali, quasi ialini da giovani e leggermente bruni a maturità, continui o 1 e raramente 2-3 settati, portati lateralmente o apicalmente da conidiofori settati, bruni, lunghi da 20 a 35 μ e larghi 4-5 μ, riuniti in cespituli originantesi da strometti sottostomatici bruni, subsferici, del diametro di 25-50 μ.

Per le sue caratteristiche e l'insieme dei sintomi determinati su peperone il fungillo poteva essere identificato con *Cercospora Unamunoi* (Unam.) E. Castel. (1) (Castellani, 1948) che si differenzia dalla più nota *C. capsici* Heald e Wolf per la minor lunghezza dei conidi, il maggior numero di conidiofori per cespitulo e per la sua stretta specializzazione al mesofillo. Tale specie, nella quale cadono in sinonimia (Castellani, *loc. cit.*)

Cercospora capsici Unam.
Cladosporium sp. (Bensaude, 1926)
Cercospora capsici March. e Stey.
Cladosporium capsici (March. e Stey.) Kov.,

è stata segnalata in precedenza nelle Azzorre (Bensaude, *loc. cit.*), in Congo (Marchal e Steyaert, 1929), in Spagna (Unamuno, 1932), in Bulgaria (Kovachevsky, 1938), in Marocco (Kovachevsky, 1939), in Etiopia (Castellani, *loc. cit.*), negli Stati Uniti d'America (Miller e Taylor, 1952), in India (Govindu e Thirumalachar, 1954), in Argentina, El Salvador e Venezuela (Muntañola, 1954) su varie forme di *Capsicum annuum*, tanto dolci quanto piccanti, e di *C. frutescens*.

Dopo vari tentativi esso è stato da noi isolato in coltura pura su brodo di carote agarizzato, dove si è sviluppato in

(1) Recentemente questo ed alcuni altri fungilli con caratteri intermedi ai generi *Cercospora* e *Cladosporium* sono stati trasferiti dalla Muntañola nel genere *Phaeoramularia* dalla medesima istituito (1960). In base all'Art. 32 dell'*International Code of Botanical Nomenclature* 1956, nel caso specifico la nuova combinazione della Muntañola non è da ritenersi valida (cfr. anche C. M. I., *Index of fungi*, 3, 87, 1962).

colonie dal margine con aspetto dendritico, costituite da uno stroma denso e compatto nella parte centrale, ricoperto da

Fig. 1. — Foglie di peperone attaccate da *Cercospora Unamunoi* (pagina inferiore).

micelio aereo bianco-grigiastro. Lo stroma era costituito da ife frequentemente settate, contorte, a cellule irregolarmente

rotondeggianti; il micelio aereo risultava invece costituito da ife ialine, povere di setti, talvolta lateralmente bitorzolute. Conidi, simili a quelli prodotti in vivo, sono stati osservati in coltura solo nei primi trapianti ed in numero esiguo.

Nel caso in esame gli attacchi di *C. Unamunoi*, per quanto diffusi, come si è detto, non hanno causato gravi danni alla coltura e sono sembrati facilmente contenibili dai normali trattamenti settimanali effettuati contro altre crittogame a base di poltiglie cupriche (ossicloruri) ed acupriche (Zineb, TMTD). A 20 giorni dalla prima osservazione essi infatti non risultavano ulteriormente diffusi.

Non è da escludere che la limitata diffusione assunta nelle colture di peperone dalla *Cercospora* possa almeno in parte essere dovuta a fenomeni di iperparassitismo. All'esame microscopico risultava infatti che un certo numero delle sue plagule, che avevano assunto aspetto più cotonoso e colore bianco-grigiastro, erano invase da un fungillo riferibile al genere *Botrytis*.

Il fungillo in questione presentava ife minute, dapprima ialine e successivamente bruno-grigiastre, conidiofori ramificati talvolta in pseudoverticilli con denticoli sporigeni apicali e laterali, conidi globosi, ialini, con diametro di 3-5 μ, e poteva essere facilmente identificato con la specie segnalata in Argentina come iperparassita di *C. Unamunoi* dalla MUNTAÑOLA (1954), considerata nuova dalla stessa Autrice e descritta sotto il binomio *Botrytis yuae*.

Estendendo le nostre osservazioni a piante di pomodoro presenti nella stessa ed anche in altre serre della zona, riscontravamo che lo stesso fungillo parassitizzava anche fruttificazioni conidiche del *Cladosporium fulvum*, agente della ben nota e diffusa malattia di questa solanacea, particolarmente grave nelle colture in serra.

Sia dalle macchie di *C. Unamunoi* su peperone, sia da quelle di *C. fulvum* su pomodoro, ci fu possibile ottenere l'iperparassita in coltura pura. Né su brodo di carote agarizzato né su altri substrati furono osservate differenze morfologiche tra i due isolamenti che produssero colonie stromatiche scure ricoperte da un sottile feltro bianco-grigiastro di conidiofori e conidi.

Colture di questo fungillo così come della *C. Unamunoi*, sono state depositate presso il Centraalbureau voor Schimmelcultures (Baarn, Olanda).

Dall'Istituto di Patologia Vegetale della Università di Torino.

LAVORI CITATI

Bensaude M. (1926), *Diseases of economic plants in the Azores*, « Kew Bul. Misc. Inform. », 381-389. (In « R.A.M. » **6**, 80-81).

Castellani E. (1948), *Osservazioni fitopatologiche sul « Berberè »*. I. *Cercosporiosi*, « Riv. Agric. subtrop. trop. » **42** (1-3), 20-29.

Govindu H. C. and M. J. Thirumalachar (1954), *Notes on some Indian Cercosporae. IV.*, « Sydowia » **8**, 221-230.

Kovachevsky I. C. (1938), *Die Braunfleckenkrankheit der Paprikapflanze*, Cladosporium capsici (*March. et Stey.*) n. comb., « Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten » **48**, 321-336.

Kovachevsky I. C. (1939), *Die Blattflenkenkrankheiten der Paprikapflanze in Franz. Marocco*, « Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten » **49**, 567.

Marchal E. et R. L. Steyaert (1929), *Contribution à l'étude des champignons parasites des plantes au Congo Belge*, « Bul. Soc. Roy. Bot. Belge » **61**, 160-169. (In « R.A.M. » **9**, 134-135).

Miller J. H. and J. Taylor (1952), Cladosporium *leaf spot of pepper in Georgia*, « Plant Dis. Reptr. » **36**, 440.

Muntañola M. (1954), *A study of a newly identified pepper disease in the Americas*, « Phytopath. » **44**, 233-239.

Muntañola M. (1960), *Algunos hyphomycetes criticos*, « Lilloa » **30**, 162-232.

Unamuno L. M. (1932), *Notas micologicas. Adiciones a los Hifales de la flora española*, « Bol. Soc. Española Hist. Nat. » **32**, 161-169.

Résumé. — *L'on signale pour la première fois en Italie (Albenga) sur des feuilles de poivrons cultivés en serre la presence du champignon parasite* Cercospora Unamunoi (*Unam.*) *E. Castel.*

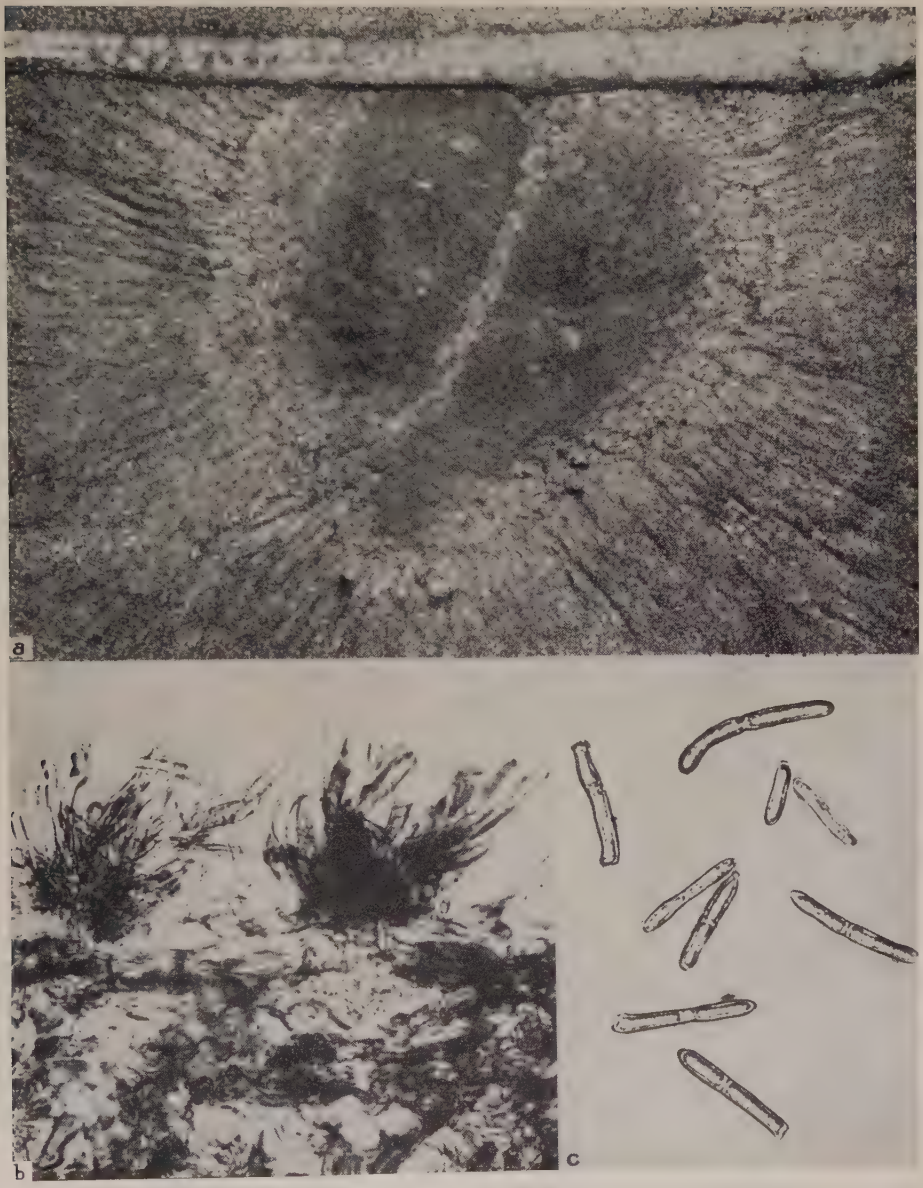
L'on suppose que la maladie a été limitée par l'effet de l'hyperparasite Botrytis yuae *Muntañola. Ce dernier a été aussi trouvé dans la même serre et dans d'autres, sur des tâches de* Cladosporium fulvum *de la tomate.*

Les deux champignons ont été isolés sur des milieux artificiels.

Summary. — Cercospora Unamunoi (*Unam.*) *E. Castel. parasitic on leaves of pepper grown in greenhouse (Albenga, Italy) is recorded and shortly described.*

The disease seemed to be partially controlled by the presence of the hyperparasitic Botrytis yuae *which was also found on colonies of* Cladosporium fulvum *on tomato.*

Both the fungi, C. Unamunoi *and* B. yuae, *have been isolated on artificial media.*



a) Plagula di *Cercospora Unamunoi* sulla pagina inferiore di una foglia di peperone (× 8); *b*) cespituli di conidiofori (× 400) e *c*) conidi (× 600) dello stesso fungillo.

Prof. LUIGI OLLIVERO

Appunti sulla Comunità Economica Europea e la disciplina giuridica del settore viti-vinicolo.

Riassunto. — I. – *L'istituzione della Comunità Economica Europea (C.E.E.) ha originato numerose problematiche, concernenti sotto l'aspetto giuridico le istituzioni, le fonti del diritto, i soggetti, il contenuto della nuova normatività; nonchè sotto l'aspetto economico, il coordinamento delle politiche, l'instaurazione graduale e progressiva del mercato comune, l'agricoltura, la libera circolazione delle merci, delle persone, dei servizi e dei capitali, la banca europea per gli investimenti. Si esaminano quelle concernenti le istituzioni e le fonti del diritto: in particolare i* regolamenti *dotati di vero e proprio contenuto normativo ed aventi efficacia diretta e portata obbligatoria nei confronti sia degli Stati membri, quali soggetti di diritto dotati di personalità giuridica internazionale, sia di ogni interessato privato cittadino degli Stati membri.*

II. – *Tra tali* Regolamenti, *vi è quello relativo alla graduale attuazione di una organizzazione comune del mercato vitivinicolo pubblicato nella Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee del 20 aprile 1962, che si strumenta essenzialmente:* a) *sull'istituzione ed aggiornamento di un catasto viticolo fondato sul censimento generale dei vigneti;* b) *sull'obbligo annuale delle dichiarazioni dei quantitativi di mosti e di vino;* c) *sulla regolamentazione interna dei vini di qualità prodotti in regioni determinate.*

III. – *Si richiamano le motivazioni e le finalità dei comandi giuridici contenuti nel* Regolamento.

IV. – *Si esaminano quanti e quali punti del* Regolamento *fossero già stati frequentemente oggetto di proposte in studi e relazioni del prof. Dalmasso.*

V. – *Il* Regolamento *della Comunità Economica Europea fissa alcune date per l'attuazione dell'organizzazione comune del mercato vitivinicolo: la data del 30 giugno 1963 per l'istituzione del catasto*

viticolo; la data dell'annata agraria 1962 per le dichiarazioni dei produttori e dei commercianti all'ingrosso; la data del 31 dicembre 1962 per la formazione da parte del Consiglio della C.E.E. di una regolamentazione comunitaria dei vini di qualità prodotti in regioni determinate. Quali comandi di esecuzione sono stati predisposti in Italia?

VI. – *Si rileva che le norme del* Regolamento *della C.E.E. vanno inserite nel sistema delle varie forme d'intervento pubblico nell'agricoltura, le quali possono riguardare o l'organizzazione del fondo come unità produttiva o la sua conduzione o il commercio dei prodotti agricoli: diversi momenti della vita dell'imprenditore agrario sui quali incidono i comandi giuridici spesso di carattere cogente.*

I.

In un volume dedicato al prof. Giovanni Dalmasso il settore vitivinicolo deve avere anche da un giurista una particolare considerazione. E poichè l'operosità Sua si è svolta sia in Italia che all'Estero — come dimostrano le sue numerose relazioni in congressi internazionali — mi è parso interessante esaminare con semplici appunti alcuni aspetti di tale settore economico della normatività giuridica derivante dalla istituzione della Comunità Economica Europea.

Dal trattato istitutivo firmato a Roma il 25 marzo 1957 tra Belgio, Francia, Germania, Italia, Lussemburgo ed Olanda (come già in precedenza da quello istitutivo della Comunità del carbone e dell'acciaio e contemporaneamente da quello istitutivo della Comunità per l'energia atomica) (1) sono derivate numerose problematiche, concernenti sotto l'aspetto giuridico le istituzioni, le fonti del diritto, i soggetti, il contenuto della nuova normatività; nonchè sotto l'aspetto economico, il coordinamento delle politiche economiche, l'instaurazione graduale e progressiva del mercato comune, l'agricoltura, la libera

(1) Per i trattati istitutivi delle Comunità Europee (trattato di Parigi del 18 aprile 1951 entrato in vigore il 25 luglio 1952 istitutivo della Comunità Europea del Carbone e dell'Acciaio; trattato 25 marzo 1957 firmato in Roma istitutivo della Comunità Economica Europea; trattato 25 marzo 1957 istitutivo della Comunità Europea dell'Energia Atomica) cfr. *Codice della Comunità Economica Europea*, Pasetti-Trabucchi, Prefazione Segni, Milano 1962.

circolazione delle merci, delle persone, dei servizi e dei capitali, la banca europea per gli investimenti.

L'art. 210 del Trattato afferma che la Comunità economica europea ha personalità giuridica: dichiarazione formale di grande portata, perchè, essendo contenuta nel Trattato, gli Stati membri devono considerare la Comunità come ente a sè stante, sia agli effetti internazionali che agli effetti interni, nei rapporti pubblici e nei rapporti di carattere privato, nei rapporti che si muovono esclusivamente nella sfera degli Stati membri e in quelli che la trascendono.

Osserva il MONACO, ordinario di diritto internazionale nell'Università di Roma, che ha dedicato un approfondito studio alla struttura ed agli organi della Comunità, che questa è idonea ad acquistare una sua propria posizione nell'ordinamento internazionale (1). Sotto questo profilo bisogna vedere la Comunità non solo in quanto portatrice del proprio ordinamento ed agente rispetto ad esso, ma come un ordinamento autonomo che si contrappone, nella sfera dell'ordinamento internazionale comune, ad altri ordinamenti, siano essi statuali, ovvero propri di altri enti internazionali. In altri termini, nell'ordinamento internazionale, la Comunità viene in considerazione come un tutto, ed il suo sistema giuridico appare chiuso rispetto agli altri.

Altri elementi caratteristici derivanti dal Trattato sono: l'assunzione nella Comunità di potestà che vengono sottratte alla competenza interna dei singoli Stati membri alla quale per loro natura appartenevano; l'istituzione di rapporti diretti fra organismi comunitari e singoli soggetti di diritto (imprenditori) senza che sia necessario per l'attuazione dei comandi l'intervento degli Stati membri (alcuni di tali atti, come le sentenze della Corte di Giustizia e le decisioni dell'Alta Autorità comportanti obbligazioni pecuniarie sono persino passibili di esecuzione forzata senza bisogno di delibazione); la Comunità non esplica la sua attività attraverso l'azione dei rappresentanti dei Governi degli Stati membri; i rappresentanti

---

(1) Cfr. MONACO, in volume *Comunità Economica Europea*, Milano 1958, pp. 31 e sgg.

di questi partecipano ad una sola delle istituzioni della Comunità: al Consiglio dei ministri: per converso i membri dell'Alta Autorità e della Corte di Giustizia sono designati dai Governi ma esercitano la loro funzione in assoluta indipendenza: i componenti dell'assemblea comune sono direttamente designati dai parlamenti nazionali.

Fonti normative dirette della Comunità sono: *a*) anzitutto i trattati con i relativi allegati ivi compresi per quanto concerne i trattati di Roma i protocolli del 17 aprile 1957; *b*) le regole di diritto relative all'applicazione dei trattati; *c*) i *regolamenti* emanati dalle istituzioni della Comunità C.E.E. (Comunità Economica Europea) e dell'Euratom, che per l'Alta Autorità C.E.C.A. (Comunità Europea Carbone Acciaio) sono denominate « decisioni generali »; *d*) gli accordi stipulati dalla Comunità con i paesi terzi in applicazione delle competenze internazionali attribuite dai tre trattati (1).

Ma le problematiche incominciano a sorgere quando si approfondisce l'indagine sui caratteri specifici di tali fonti del diritto. L'art. 189 del Trattato istitutivo della Comunità Economica Europea prevede: *a*) regolamenti; *b*) direttive; *c*) decisioni; *d*) pareri e raccomandazioni. Di queste vanno distinti due gruppi: i *regolamenti* dotati di vero e proprio contenuto normativo ed aventi efficacia diretta e portata obbligatoria nei confronti sia degli Stati membri, quali soggetti di diritto dotati di personalità giuridica internazionale, sia di ogni interessato privato cittadino degli Stati membri; mentre del secondo gruppo fanno parte gli altri provvedimenti di cui sono normalmente destinatari gli Stati membri e la cui portata vincolante ed efficacia probatoria possono essere considerate sotto un ordine decrescente che porta al primo posto le *direttive* che vincolano gli Stati membri quanto agli obiettivi da raggiungere lasciando ampia libertà per ciò che concerne i mezzi e la forma; le *decisioni* hanno invece portata vincolante per i destinatari e normalmente non hanno carattere generale; le raccomandazioni e i pareri sono privi di efficacia vincolante.

---

(1) Cfr. CATALANO, *Manuale di diritto delle Comunità Europee*, Milano 1962, pp. 110 e sgg.; CATALANO, *La Comunità Economica Europea e l'Euratom*, Milano 1959.

Circa l'*iter* (*processus decisionel*), ossia il procedimento di funzione e produzione dei provvedimenti comunitari, i disegni di regolamento secondo la procedura dell'art. 42 del Trattato iniziano con i lavori preparatori e il loro svolgimento nella Commissione che insieme con il Consiglio dei ministri costituiscono i due organi comunitari più importanti in quanto dotati di potere di iniziativa e decisione. Le proposte della Commissione sono così presentate al Consiglio dei ministri costituito dai rappresentanti degli Stati membri. Il Consiglio delibera sulle proposte e adotta i *regolamenti* con differente procedura di funzione e corrispondentemente diverse maggioranze, equamente stabilite e valutate dai rappresentanti degli Stati membri in funzione dei tempi di realizzazione del mercato comune, cioè secondo l'evoluzione dalla sua instaurazione, ed in funzione dell'importanza della materia sulla quale il Consiglio è chiamato a deliberare (1).

I *regolamenti* sono dunque comandi giuridici della Comunità Economica Europea con immediata efficacia obbligatoria per lo Stato Italiano e per i suoi cives, così come è consentito dalla nostra Costituzione del 1948, che ha introdotto e riconosciuto nella gerarchia delle fonti del diritto del nostro ordinamento costituzionale due nuove categorie di norme: le *leggi regionali* aventi una efficacia entro l'ambito dell'ordinamento statale, ma coordinate dalle leggi dello Stato; e le *norme internazionali* aventi efficacia in un ordinamento superiore a quello dello Stato. Invero l'art. 10 della Costituzione riconosce il principio dell'impegno dell'ordinamento giuridico italiano a conformarsi alle norme del diritto internazionale allo scopo di favorire l'ordinamento internazionale medesimo e l'art. 11 consente limitazioni alla sovranità in condizione di parità con gli altri Stati.

Si discute però in dottrina circa la immediata precettività delle norme degli ordinamenti internazionali entro gli ordina-

---

(1) Cfr. De Cesaris, *Appunti per uno studio del « processus decisionel » della C.E.E. in funzione dei provvedimenti adottati in occasione del passaggio alla seconda tappa di attuazione del Mercato Comune (politica agricola comune e concorrenza)*, in « Riv. Dir. Agr. » 1961, I, pp. 804 e sgg.

menti nazionali, sostenendosi ad esempio che anche le materie oggetto dei trattati costitutivi delle Comunità Europee continuano ad avere la loro fonte di disciplina giuridica negli ordinamenti interni dei singoli Stati nella misura in cui essi riconoscono le norme degli organi comunitari (1).

Ma vien fatto di chiedere: ogni qual volta si costituisce un ordinamento giuridico sovranazionale, di cui il nostro Stato risulti partecipe, per ciò stesso non si determina un inserimento delle fonti del diritto internazionale nel diritto interno con una riserva a favore dell'ordinamento internazionale per le materie che rientrano nell'ambito di competenza di quell'ordinamento? (2).

Se dal trattato internazionale, avente un espresso carattere pluritaterale e di adesione delle parti ad un ordinamento, nasce una istituzione dotata di propri organi normativi, perchè queste norme non debbono considerarsi automaticamente come norme di legge sia in tutto l'ambito della Comunità internazionale sia nel nostro ordinamento in applicazione dell'art. 10 della Costituzione?

A *contrariis* tuttavia si obbietta che le regole del diritto emanate dalle autorità comunitarie (quelle conseguenti prima alla istituzione della Comunità del Carbone e dell'Acciaio e poscia alle istituzioni del Mercato Comune Europeo e dell'Euratom) hanno la natura di un semplice regolamento e non di vere e proprie norme giuridiche, poichè la fonte di produzione del diritto non starebbe nella Comunità e negli organi che la realizzano, ma nei trattati onde le norme degli organi istituzionali non sarebbero altro che atti di applicazione dei trattati-contratti internazionali. Al che ancora si contrappone che la Comunità Economica Europea non è sorta da trattati-contratti, ma da trattati-istituzione e quindi non da trattati diretti a regolare rapporti economici tra le parti contraenti, ma da trattati diretti a costituire un organismo o un ordinamento

---

(1) Cfr. Balladore Pallieri, *Le Comunità Europee e gli ordinamenti interni degli Stati membri*, in « Diritto internazionale » 1961, pp. 3 e sgg.

(2) Cfr. Galloni, *Gerarchia delle fonti nel diritto agrario*, in « Rivista Diritto Agrario » 1961, I, pp. 633 e segg.

comunitario nuovo, specificazione del più vasto ordinamento giuridico internazionale (1).

Perciò si è scritto che la istituzione della Comunità Economica Europea (con il conseguente Mercato Comune) ha dato luogo ad interessanti problematiche giuridiche.

Comunque è certo che in qualsiasi modo le si risolvano, i regolamenti della C.E.E. hanno immediata attuazione anche nel nostro Paese, come è espressamente detto nell'art. 9 del *Regolamento* (N. 24) relativo alla graduale attuazione di una organizzazione comune del mercato vitivinicolo pubblicato nella Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee 20 aprile 1962 (V anno n. 30) che interessa in modo specifico questi appunti.

II.

Secondo il *Regolamento* la disciplina giuridica del settore viticolo si strumenta essenzialmente: *a*) nella istituzione ed aggiornamento di un *catasto viticolo* fondato sul censimento generale dei vigneti (art. 1); *b*) nell'obbligo annuale delle dichiarazioni dei quantitativi di mosti e di vino (art. 2); *c*) nella regolamentazione interna dei *vini di qualità* prodotti in regioni determinate (2). Il termine *catasto* è evidentemente usato nel

---

(1) Cfr. Bolla, *Il Mercato Comune Europeo e la legislazione agraria*, in « Riv. Dir. Agr. » 1958, I, pp. 275 e segg.; Arduini, *Limiti derivanti dal trattato C.E.E. agli ordinamenti interni degli Stati membri*, in « Riv. dir. europeo » 1961, I, p. 269; Valenti, *Caratteri particolari delle fonti normative degli ordinamenti comunitari*, in « Riv. dir. europeo » 1961, p. 261.

(2) Il testo integrale del *Regolamento* (cfr. Gazzetta Ufficiale delle Comunità Europee 20 aprile 1962, V anno, n. 30) relativo alla graduale attuazione di un'organizzazione comune del mercato vitivinicolo è il seguente:

Art. 1. – Entro il 30 giugno 1963 gli Stati membri istituiscono un catasto viticolo che sarà tenuto aggiornato. Questo catasto, fondato sul censimento generale dei vigneti, fornisce almeno gli elementi seguenti: *a*) la superficie vitata totale; *b*) le superfici vitate ripartite secondo la natura della produzione; *c*) il modo di conduzione delle aziende; *d*) la ripartizione delle superfici secondo l'anno d'impianto dei vitigni; *f*) il tipo dei vitigni ripartiti per anno di impianto.

suo significato generale etimologico e non in quello specifico del catasto fiscale, di cui al R. D. 8 ottobre 1931 n. 1572 (T. U.

ART. 2. – 1. Ogni anno e per la prima volta nel 1962: *a*) i produttori di mosto e di vino dichiarano i quantitativi ottenuti nell'annata; *b*) i produttori di mosto e di vino e i commercianti che non siano rivenditori al minuto dichiarano i quantitativi di mosto e di vino che essi detengono, sia che provengano dal raccolto dell'annata, sia che provengano da raccolti precedenti. I mosti ed i vini importati da paesi terzi sono menzionati a parte. — 2. Finchè lo sviluppo della politica vitivinicola comune non esiga che le dichiarazioni delle giacenze siano fatte prima della vendemmia a una data da fissare secondo la procedura prevista dall'articolo 7, le dichiarazioni di raccolto e di giacenze sono fatte simultaneamente in ogni Stato membro al più tardi il 31 dicembre. — 3. Questa disposizione non pregiudica il mantenimento in taluni Stati di due date diverse, l'una per le dichiarazioni di giacenze e l'altra per le dichiarazioni di raccolto, purchè mediante un aggiornamento sia possibile utilizzare sul piano comunitario le informazioni raccolte.

ART. 3. – All'inizio di ogni anno, la Commissione stabilisce un bilancio di previsione per determinare le risorse e valutare i fabbisogni della Comunità comprese le importazioni e le esportazioni prevedibili da e verso i paesi terzi.

ART. 4. – 1. Entro il 31 dicembre 1962, il Consiglio stabilisce' secondo la procedura prevista dall'articolo 43 paragrafo 2 del Trattato' una regolamentazione comunitaria dei vini di qualità prodotti in regioni determinate. — 2. Tale regolamentazione comunitaria, che deve tener conto delle condizioni tradizionali di produzione, a patto che queste non pregiudichino la politica di qualità e la realizzazione del mercato unico, è basata sugli elementi seguenti: *a*) delimitazione della zona di produzione; *b*) tipo dei vitigni; *c*) pratiche colturali; *d*) metodi di vinificazione; *e*) gradazione alcoolica minima naturale; *f*) rendimento per ettaro; *g*) analisi e valutazione delle caratteristiche organolettiche. — 3. Gli Stati membri possono fissare, oltre agli elementi suddetti e tenuto conto degli usi leali e costanti tutte le condizioni di produzione e le caratteristiche complementari, alle quali devono rispondere i vini di qualità prodotti in regioni determinate.

ART. 5. – Le modalità di applicazione degli articoli 1, 2 e 3 sono adottate, secondo la procedura prevista dall'articolo 7, entro sei mesi dall'entrata in vigore del presente regolamento.

ART. 6. – 1. È istituito un comitato di gestione dei vini, denominato in appresso « Comitato », composto di rappresentanti degli Stati membri e presieduto da un rappresentante della Commissione. — 2. Nel Comitato ai voti degli Stati membri è attribuita la ponderazione di cui

delle leggi sul nuovo catasto) e R. D. 8 dicembre 1938 n. 2153 (Regolamento per la conservazione del nuovo catasto dei terreni) e successive modificazioni, anche se la strumentalità di questo debba essere tenuta presente. Dunque catasto viticolo con finalità e metodologia tecniche ed economiche (non fiscali), ma con contenuto pubblicistico.

Vien fatto di pensare al cosiddetto catasto agrario, complesso di rilievi statistici relativi alle superfici ed alle produzioni agricole iniziati nel 1910 dal VALENTE presso il Ministero dell'Agricoltura (che pubblicò i risultati per alcune regioni italiane) e poi ripresi dall'Istituto Centrale di Statistica che negli anni compresi fra il 1932 e il 1936 pubblicò i risultati in fascicoli provinciali ed in due relazioni generali riferentesi al 1929. Ma il catasto viticolo è giuridicamente, a norma del Regola-

---

all'articolo 148, paragrafo 2, del Trattato. Il Presidente non partecipa al voto.

ART. 7. – 1. Quando le disposizioni del presente regolamento richiedono espressamente l'applicazione della procedura prevista nel presente articolo, il Comitato è chiamato a pronunciarsi dal suo presidente, sia su iniziativa di quest'ultimo, sia su richiesta del rappresentante di uno Stato membro. — 2. Il rappresentante della Commissione presenta un progetto delle misure da adottare. Il Comitato formula il suo parere in merito a tali misure nel termine che il presidente può stabilire in relazione all'urgenza dei problemi in esame. Il Comitato si pronunzia a maggioranza di dodici voti. — 3. La Commissione adotta misure che sono di immediata applicazione. Qualora, tuttavia, esse non siano conformi al parere formulato dal Comitato, sono immediatamente comunicate dalla Commissione al Consiglio; in tal caso, la Commissione può rinviare l'applicazione delle misure da essa decise di un mese al massimo a decorrere da tale comunicazione. Il Consiglio, deliberando a maggioranza qualificata, può prendere una decisione diversa nel termine di un mese.

ART. 8. – Il Comitato può prendere in esame ogni altro problema sollevato dal Presidente, sia su iniziativa di quest'ultimo, sia a richiesta del rappresentante di uno Stato membro.

ART. 9. – Alla fine del periodo transitorio, il Consiglio, deliberando a maggioranza qualificata, su proposta della Commissione e tenendo conto dell'esperienza acquisita, decide in merito alla conferma o alla modifica delle disposizioni dell'articolo 7. Il presente regolamento è obbligatorio in tutti i suoi elementi e direttamente applicabile in ciascuno degli Stati membri.

mento della C.E.E., da qualificarsi, come si è detto, un vero *jussum principis* con insita una normativa tassativa, che dovrà fornire e tenere aggiornati i seguenti elementi: *a*) la superficie vitata totale; *b*) le superfici vitate ripartite secondo la natura della produzione; *c*) il modo di conduzione delle aziende; *d*) la ripartizione delle aziende viticole secondo la superficie; *e*) la ripartizione delle superfici secondo l'anno d'impianto dei vitigni; *f*) il tipo dei vitigni ripartiti per anno d'impianto (1).

III.

Le motivazioni e le finalità dei comandi giuridici contenuti nel regolamento in esame vengono precisati dal medesimo regolamento nei seguenti modi con la premessa che esso è conseguente alle disposizioni del trattato istitutivo della Comunità Economica Europea e in particolare dell'art. 43.

Al funzionamento e allo sviluppo del Mercato Comune dei prodotti agricoli deve accompagnarsi l'instaurazione di una politica agricola comune e tale politica deve in particolare modo comportare un'organizzazione comune dei mercati agricoli istituita per prodotti. Le politiche vitivinicole dei vari Stati membri sul piano nazionale differiscono notevolmente. Qualunque sia la politica perseguita, eccedenze a carattere permanente causano gravi difficoltà nell'economia vitivinicola di taluni paesi produttori. La produzione vitivinicola costituisce un elemento importante del reddito agricolo, per cui l'organizzazione comune deve tendere ad una stabilizzazione dei mercati e dei prezzi mediante un adattamento delle risorse ai fabbisogni, fondato in particolare su una politica di qualità. Ma

---

(1) Sul catasto in genere e sulla necessità che si addivenga in tutto il territorio italiano all'adozione del Catasto probatorio e della correlativa pubblicità del Libro fondiario già in atto nella Venezia Giulia e Tridentina, necessità puntualizzata dalla Comunità Economica Europea per tutti i paesi che la costituiscono, cfr. Vincenzo Renis, *Probatorietà del catasto; istituzione dei libri fondiari e loro utilità anche nei riflessi del diritto agrario*, in « Atti della prima assembla dell'Istituto di diritto agrario internazionale e comparato », Milano 1962, vol. II, pp. 485 e segg.; cfr. anche Brunelli, *L'attuazione del libro fondiario in Italia*, in « Riv. Dir. Agr. » 1957, I, pp. 391 e segg.

al fine di adottare le misure necessarie per l'attuazione di tale adattamento è indispensabile valutare il potenziale di produzione ed accertare l'importanza annua dei volumi dei mosti e dei vini disponibili. L'istituzione di un catasto viticolo, l'instaurazione di un regime di dichiarazione dei raccolti e delle scorte nonchè l'istituzione di un bilancio di previsione annuo debbono permettere di ottenere i dati statistici indispensabili per la conoscenza del mercato. Pertanto le modalità di attuazione di tali misure devono essere determinate in modo che le informazioni pur tenendo conto delle situazioni particolari di ogni Stato membro siano comparabili sul piano comunitario; ed è conforme alla politica di qualità il precisare gli elementi che debbono caratterizzare un vino di qualità prodotto in regioni determinate. Donde l'opportunità di creare una procedura che instauri una stretta cooperazione tra gli Stati membri e la Commissione in seno ad un comitato di gestione (1).

IV.

In una raccolta di studi in onore del prof. Giovanni Dalmasso merita ora richiamare quanti punti del regolamento fossero già stati oggetto di sue proposte (2), pur rimanendo sovente *vox clamans in deserto*.

---

(1) Cfr. in genere sulla posizione dell'agricoltura nel Trattato istitutivo della Comunità; sulle agricolture dei sei Paesi e le funzioni di una politica agricola comune; nonchè sulle ripercussioni della partecipazione al Mercato Comune nell'economia agricola italiana, Alessandro Silj, *L'agricoltura italiana nella Comunità Economica Europea*, Milano 1961, con l'ampia bibliografia ivi richiamata.

(2) Non intendiamo farne un quadro statistico completo bensì alcuni richiami sintomatici. Ad esempio già nella memoria *La disciplina viticola in Italia* letta il 29 ottobre 1933 alla R. Accademia dei Georgofili di Firenze (cfr. estratto dagli « Atti », V Serie, volume XXX, anno 1933, Firenze 1934), dopo il richiamo delle disposizioni in materia di disciplina viticola adottate dalla Francia con legge 4 luglio 1931 modificata e completata dalla legge 8 luglio 1933 sulla viticoltura e commercio di vini, delle misure disciplinari adottate dalla Spagna con decreto 1° settembre 1924, e di altre disposizioni normative di paesi europei ed americani, si accennò alla legge 23 marzo 1931 n. 376 che proibì in Italia la coltivazione di vitigni ibridi produttori diretti, tranne

In una relazione al XVI Congresso Internazionale d'Agricoltura di Budapest (13-20 giugno 1934) su « La limitazione dei vigneti in Italia » (1) si richiama la necessità della compilazione di un vero e proprio Catasto viticolo. Nella relazione presentata al successivo Congresso Internazionale dell'Aja tenutosi dal 16 al 24 giugno 1937, V Sezione Viticoltura (2), si fa presente che una delle non ultime cause che contribuiscono ad aggravare la situazione vitivinicola mondiale, risiede senza dubbio nell'imperfetta conoscenza che si ha delle vere condizioni sia dal punto di vista quantitativo che qualitativo della produzione dei diversi paesi viticoli. È necessaria tutta una serie di notizie, solo in parte statistiche, aggiornate anno per anno che servano a dare veramente la fotografia della viticoltura e della enologia del Comune, della Provincia, del Compartimento e, in definitiva, dello Stato.

È quindi necessario un casellario vinicolo che si basi però su un catasto viticolo. E si conclude esprimendo i seguenti voti: 1) Che in ogni paese viticolo venga istituito al più presto

---

poche e ristrette eccezioni, concludendo poi che questa legge non è e non deve essere che un primo passo verso una ben più ampia e generale disciplina dei vitigni; si richiamò l'opportunità del decreto legge 2 settembre 1932 n. 1225 recante provvedimenti per la difesa economica della viticoltura, il cui articolo 11 viene ad inibire la vendita pel diretto consumo dei vini rossi aventi meno di 10° di alcool, e di quelli bianchi aventi meno di 9°; infine si esposero le seguenti linee fondamentali di una disciplina per la viticoltura italiana: 1) Limitare la coltura della vite negli ambienti meno adatti soprattutto perchè suscettibili di dare una produzione quantitativamente abbondante ma qualitativamente scadente o appena mediocre, e invece meglio utilizzabili con altre colture. 2) Stabilire una rigorosa disciplina dei vitigni da coltivare nei nuovi impianti sia per uve da tavola che da vino, questi ultimi scelti anche in rapporto alle nuove disposizioni di legge sulla gradazione alcoolica dei vini ed a quelle che dovranno essere le disposizioni relative alla coltura degli ibridi produttori diretti. 3) Disciplinare e controllare l'industria vitaistica privata per meglio assicurare e affrettare la realizzazione della disciplina dei vitigni.

(1) Cfr. estratto dall'Annuario della R. Stazione Sperimentale di Viticoltura e di Enologia di Conegliano, vol. IV, fasc. 2°, 1934.

(2) Cfr. *Studio per la creazione di un casellario viticolo e d'una documentazione vitivinicola internazionale*, « L'Italia Agricola », Anno 74, n. 9, 1937, Roma, Ramo Editoriale degli Agricoltori.

possibile un preciso catasto viticolo; 2) Che vengano parimenti istituiti dei casellari vinicoli possibilmente a circoscrizione provinciale; 3) Che per rendere tale documentazione di più sicura utilità per tutti i Paesi, essa venga condotta secondo criteri uniformi, concordati precedentemente, almeno nelle linee generali; 4) Che tale lavoro preparatorio, nonchè quello successivo di coordinamento della documentazione raccolta dai singoli Paesi, e la pubblicazione di essa, venga affidata ad enti di natura internazionale, veramente idonei a tale ufficio.

La disciplina stabilita dal Mercato Comune Europeo e le relative difficoltà anche nel settore vitivinicolo vengono intuite in vari studi tra i quali « L'unione Economica Italo-Francese nei riflessi sull'enologia italiana » (1) e « L'unione doganale colla Francia e col Benelux e i suoi riflessi nel settore vitivinicolo italiano » (2).

Nella relazione « Il problema della tutela dei vini pregiati » (3) si conclude che la tutela dei vini pregiati di origine determinata costituisce uno dei problemi più importanti ed urgenti per l'avvenire dell'enologia italiana, comprendendo sotto tale espressione tanto i vini pregiati propriamente detti, quanto quelli speciali o di lusso, sempre quando siano prodotti in una zona ben determinata; e si afferma che la tutela deve basarsi sui seguenti caposaldi: 1) Determinare le rispettive zone di produzione, secondo rigorosi criteri scientifici e tecnici, geografici, geologici, chimici, viticolo-enologi, economici e occorrendo storici. Alla delimitazione del perimetro delle zone dovrà seguire la discriminazione, entro le zone stesse, di tutte le località e magari dei singoli appezzamenti da escludere dal privilegio della tutela del prodotto. Ad essa dovrà aggiungersi il controllo dei vitigni coltivati, dei sistemi di coltura, del rendimento per ettaro; 2) Determinare le caratteristiche chimiche ed organolettiche del vino da tutelare; 3) Ricostruire i Con-

(1) Relazione letta il 22 febbraio 1948 all'Accademia di Agricoltura di Torino, cfr. estratto da « Annali » vol. novantesimo 1947-1948.

(2) Relazione presentata al 3° Convegno Enotecnico Nazionale il 7 maggio 1948; estratto dalla « Rivista di viticoltura e di enologia », vol. I, 1947-48.

(3) Svolta al Congresso Nazionale vitivinicolo a Roma nel 1946. (Vedasi II vol. degli « Atti », Tip. Operaia Romana, Roma 1947).

sorzi per la tutela dei vini di determinata origine, fra produttori, industriali e commercianti; 4) Affidare ai suddetti Consorzi, oltre che gli accertamenti necessari a garantire che il prodotto abbia tutti i requisiti voluti per godere della tutela legale, anche il rilascio di un marchio consorziale che debba valere sia per il commercio interno che per quello internazionale, in sostituzione del marchio nazionale oggi adottato per l'esportazione dei vini; 5) Riservare ai soli consorziati l'uso non solo del marchio ma del nome del vino tutelato, sia pel commercio interno che per quello estero; 6) Considerare distintamente i vini pregiati aventi solo un mercato locale o regionale, da quelli a mercato nazionale e da quelli che già oggi vengono normalmente esportati e che potrebbero degnamente aspirare ai mercati internazionali, pur mantenendo per tutti le norme fondamentali di cui al comma precedente; 7) Considerare pure la convenienza di distinguere, per qualche vino d'origine determinata, due classi: una superiore e una normale mettendo in vendita i rispettivi prodotti o in recipienti diversi o con contrassegni ben distinti pur adottando un comune marchio consorziale; 8) Ottenere dallo Stato particolari provvidenze per la ricostruzione viticola delle zone da vini pregiati; 9) Comprendere la tutela dei vini di determinata origine nel corpo di una legge più vasta che regoli tutta la materia delle denominazioni d'origine dei prodotti vinicoli (1).

---

(1) Meritano ancora una particolare considerazione i seguenti lavori del Prof. DALMASSO: la relazione *Il problema della tutela enologica di pregio* (svolta nell'Accademia Italiana della vite e del vino in Siena nel 1949: cfr. estratto dagli « Atti dell'Accademia Italiana della vite e del vino », vol. I 1949) in cui è esposto il concetto che è ora di por fine agli indugi e di dare all'Italia enologica quella legge che da tanti anni essa attende per la tutela della sua produzione di pregio. La relazione *Problemi della viticoltura* (svolta al Convegno Economico Nazionale dell'Agricoltura indetto dalla Confederazione Generale dell'Agricoltura Italiana e tenuto in Roma dal 25 al 26 ottobre 1956) dove si insiste ancora sulle direttive per raggiungere l'auspicato assestamento della nostra viticoltura: Riorganizzazione della categoria dei produttori attraverso una rete di Consorzi per la viticoltura (obbligatori qualora i viticoltori non dimostrassero di saperli far risorgere volontariamente); Disciplina dei nuovi impianti intesa sia dal punto di vista della scelta dei terreni che dei vitigni da coltivare con esclusione di quelli

V.

Il *regolamento* della Comunità Economica Europea fissa alcune date per l'attuazione dell'organizzazione comune del mercato vitivinicolo: la data del 30 giugno 1963 per l'istitu-

---

che non consentano d'ottenere una produzione se non sempre eletta almeno qualitativamente accettabile, senza bisogno d'essere ogni anno artificiosamente rabberciata; Miglioramento della tecnica enologica specialmente attraverso le lavorazioni collettive (cantine sociali, enopoli consortili); Ulteriore diffusione delle buone uve da tavola ovunque le condizioni ambientali ed economiche siano favorevoli ad una produzione pregiata di tali uve. Il problema degli ibridi produttori diretti sotto i suoi molteplici aspetti è stato poi oggetto della relazione svolta alla XXXVIII Sessione Plenaria dell'Office International du vin a Lussemburgo nell'ottobre 1958 (*Disciplina della coltura degli ibridi produttori diretti nei vari Paesi*; estratto dal « Bulletin » de l'O.I.V., 333, Paris, 1958, e dalla « Rivista di Viticoltura e di Enologia di Conegliano » n. 11-12 del 1958), dove, dopo un richiamo della situazione del problema in Austria, Svizzera, Germania, Spagna, Marocco, Tunisia, Jugoslavia, Ungheria, Bulgaria, U.R.S.S., il prof. Dalmasso si sofferma soprattutto sulla regolamentazione conseguente al decreto 30 settembre 1953 n. 53-977 che costituisce la Carta della produzione viticola francese e sui decreti francesi 20 maggio 1955, 8 settembre 1955, 25 aprile 1956, 30 settembre 1957 dai quali risulta che per ogni regione viticola si distinguono: vitigni raccomandati, coi quali è consentito il reimpianto integrale delle superfici estirpate; vitigni autorizzati, il cui impianto comporta una riduzione del 30% sui diritti di reimpianto; vitigni autorizzati, il cui nome è seguito da un asterisco, costituiscono una categoria intermedia che non importa la suddetta riduzione, a patto che la superficie con essi piantata, aggiunta a quella d'altri vitigni tollerati, non superi una certa proporzione in un determinato vigneto (5, 20, 25, 50%). In base alla suddetta classazione, oggi in Francia i vitigni da vino delle tre suddette categorie ammontano a 212, di cui 29 sono ibridi produttori; i vitigni per uve da tavola ammontano a 24, di cui 2 soli sono ibridi che però non entrano nel gruppo dei vitigni raccomandati. Per quanto riflette la disciplina della coltura degli ibridi produttori in Italia il prof. Dalmasso rileva che a stretto rigore si dovrebbe dire che vige tuttora il R. decreto del 16 luglio 1936 n. 1634 col quale venne approvato il testo unico delle leggi contenenti disposizioni sulla coltivazione dei vitigni ibridi produttori diretti, perchè tale decreto non venne mai abrogato. Le leggi cui esso si riferisce sono quelle del 23 marzo 1931 n. 379 e del 4 luglio 1935 n. 1444. La prima che è quella fondamentale, all'art. 1 disponeva: « La coltivazione dei vitigni ibridi produttori diretti è dovunque vietata, salvo che nei vigneti delle isti-

zione del catasto viticolo; la data dell'annata agraria 1962 per le dichiarazioni dei produttori e dei commercianti all'ingrosso;

---

tuzioni sperimentali, nonchè nelle provincie nelle quali gli organi tecnici e le federazioni provinciali dei Sindacati degli agricoltori ne riconoscano l'utilità. È parimenti vietato il commercio dei vitigni ibridi produttori diretti, salvo casi speciali da determinarsi volta per volta dal Ministero dell'Agricoltura e Foreste ». L'art. 2 prescriveva che le colture di ibridi esistenti dovevano venire trasformate entro il 31 dicembre 1935; l'art. 3 che la vendita di vini provenienti dagli ibridi era consentita non oltre il 31 dicembre 1936, a condizione che sui recipienti, fatture ecc. risultasse la denominazione di vino d'ibridi. Però le vivaci proteste sollevate da tale legge e le difficoltà della sua applicazione portarono alla nuova legge del 4 luglio 1935 la quale, pur mantenendo nelle linee generali le disposizioni della precedente, prolungava i termini per la trasformazione dei vigneti e per la vendita del vino di ibridi. E il testo unico del 16 luglio 1936 poi precisava l'esclusione tassativa della coltura degli ibridi nelle zone di produzione di vini pregiati di determinata origine. Senonchè tra le proroghe, la guerra, la quale tra le molte sue conseguenze ebbe anche quella di fare quasi scomparire i prodotti cuprici, il caos del dopoguerra, la conclusione fu che a poco a poco s'andò diffondendo la convinzione che tanto la legge del 1931 quanto il testo unico del 1936 fossero decaduti: il chè in realta non era. La realtà è piuttosto che la loro applicazione è oggi pressochè nulla.

Meritevole di ricordo infine è una mozione sul riassestamento della viticoltura e della enologia italiana formulata dall'Accademia Italiana della vite e del vino il 15 maggio 1959 sotto la presidenza del prof. Dalmasso: mozione che è il risultato di una lunga preparazione di un gruppo di lavoro di Accademici qualificati e che rispecchia le sue tesi sostenute per tanti anni. Tale mozione, presentata al Ministro dell'Agricoltura e Foreste e diffusa dalla stampa tecnica, determinò varie e disparate reazioni. In essa si legge: « Considerato: *a*) che è prudente prevedere una produzione di vino superiore alle possibilità di assorbimento, a prezzi remunerativi, da parte del consumo; *b*) che tale presunta maggiore produzione rispetto alle possibilità di assorbimento da parte del consumo potrà assumere, se valutata in un periodo di tempo non troppo lungo e pur con le inevitabili oscillazioni annuali, carattere di stabilità; *c*) che le probabili eccedenze della produzione sul consumo interno potranno solo in parte trovare collocamento sui mercati stranieri, pur ammettendo certe possibilità offerte anche dal M.E.C.; *d*) che il previsto aumento della produzione vinicola italiana debba attribuirsi anzitutto alla migliorata resa unitaria della superficie vitata (conseguenza tra l'altro dell'insediamento della coltura su terreni più produttivi), ma anche alla crescente estensione della superficie stessa; Ritiene che l'assestamento del settore vitivinicolo italiano, in vista anche delle esigenze ed orientamenti che sembrano profilarsi in seguito all'entrata

la data del 31 dicembre 1962 per la formazione da parte del Consiglio della C.E.E. di una regolamentazione comunitaria dei

---

in applicazione della Comunità Economica Europea, debba imperniarsi sui seguenti concetti: 1) Catastazione della superficie vitata italiana, da effettuarsi a cura dello Stato e destinata a conoscere l'ampiezza degli investimenti, i tipi di coltura e di vitigni, l'ubicazione e l'età delle piantagioni, la « vocazione » dell'ambiente naturale e quant'altro può rendersi utile, sia ai fini di predisporre una carta viticola nazionale che per eventuali successivi interventi di altra natura (in aggiunta a quelli qui contemplati). Tale catastazione dovrebbe venire aggiornata periodicamente, meglio se ad ogni quinquennio. 2) Denuncia annuale e controllo nazionale della circolazione a soli fini statistici della produzione di uva e di vino e delle rimanenze delle precedenti vendemmie; tale denuncia dovrebbe, se possibile, prevedere, per i vini, anche la gradazione alcoolica. 3) Emanazione di un provvedimento che tuteli i vini con denominazione di origine. Poichè tali vini interessano prevalentemente aree viticole collinari, sovente in zone depresse, ai produttori di tali vini sarà offerta una valida arma di difesa dei prezzi, nel rispetto della qualità. 4) Soppressione dell'imposta di consumo dimostratasi causa non ultima di frode nel commercio vinicolo. 5) Sensibile riduzione dei tributi (imposta fondiaria e redditi agrari) in certe zone viticole particolarmente depresse, nelle quali si producono vini di qualità; i reimpianti dovrebbero in tali zone essere considerati come opere di miglioramento agrario, suscettibili delle agevolazioni previste per i territori di bonifica. 6) Emanazione di un provvedimento che con semplice decreto interministeriale possa, nelle annate di abbondante produzione, destinare alla distillazione una percentuale di vino, valutata sul monte gradi denunciato. Con questo provvedimento, che dovrebbe escludere i vinificatori di modesti quantitativi d'uva, si intende sottrarre dal mercato i sopratorchiati di vinaccia e di feccia e gli eventuali vini alterati e difettosi. Lo stesso provvedimento dovrebbe prevedere la possibilità di accantonare, quando le esigenze lo consigliano, una parte della produzione di massa — anche presso gli stessi vinificatori — per essere portata sul mercato in un tempo successivo. L'accantonamento dovrebbe essere agevolato da concessioni creditizie a basso interesse, ed integrato da eventuali altri provvedimenti di sostegno o stabilizzazione dei prezzi. 7) Emanazione di provvedimenti, già da vario tempo studiati dal Ministero dell'Agricoltura e Foreste, che concernano: *a*) l'aggiornamento della legge sulla difesa del vino dalle sofisticazioni e le frodi e sul potenziamento ed assestamento dei relativi servizi centrali e periferici; *b*) la disciplina della coltura degli ibridi produttori; *c*) la disciplina dei vivai di viti. 8) Formulazione di un organico programma di sviluppo delle lavorazioni collettive delle uve e sollecitazione degli Uffici tecnici periferici, degli Enti e delle Organizzazioni interessate affinchè, attraverso un'adeguata opera di convincimento e di propaganda, tali lavorazioni

vini di qualità prodotti in regioni determinate. Quali comandi di esecuzione sono stati predisposti in Italia? La risposta per ora rimane un punto interrogativo. Merita tuttavia ricordare, per quanto riflette la strumentalità degli eventuali organi di esecuzione, che sin dal 1958 l'Unione Italiana delle Camere di Commercio, Industria e Agricoltura, predispose un ciclo di conversazioni per i funzionari delle medesime dal quale derivò una serie di studi sulla Comunità Economica Europea (1); ed altresì per quanto riflette l'applicazione del Regolamento della C.E.E. (quantomeno come norme esecutive) meritano richiamo le varie proposte di legge presentate al Parlamento nei decorsi 3 anni: ossia quella d'iniziativa dei senatori Desana, Ferrari, Militerni, Conti, Zannini e Zaccari del 10 maggio 1960 riguardante la « Definizione e disciplina dell'impiego delle denominazioni di origine dei mosti e dei vini », quella d'iniziativa del Ministero dell'Agricoltura approvata dal Consiglio dei Ministri il 16 gennaio 1961 riguardante « La tutela della denominazione di origine dei mosti, dei vini e delle acquaviti » e la proposta di legge presentata il 20 maggio 1960 alla Camera dei Deputati d'iniziativa del deputato Daniele intitolata « Tutela della produzione e del commercio vitivinicoli » (2).

---

collettive, che devono limitarsi alle uve conferite dai soci della zona, abbiano a realizzarsi. Lo Stato dovrebbe all'uopo stanziare nel bilancio del Ministero dell'Agricoltura e Foreste i fondi necessari per assicurare con rapidità i contributi previsti dalle disposizioni in vigore per tali Enti. 9) Potenziare la sperimentazione e l'istruzione vitivinicola al fine di proseguire un più rapido progresso in questo importante settore di attività e per l'attuazione del programma di assestamento della viticoltura e dell'enologia italiana. 10) Intensificare la propaganda tecnica intesa: *a*) a diffondere soltanto i vitigni meritevoli che l'apposita indagine ministeriale sta individuando in ogni provincia; *b*) a limitare la coltura della vite alle aree adatte a questa pianta. L'Accademia fa inoltre voti affinchè venga: *a*) studiata l'opportunità di ricostituire obbligatoriamente Consorzi fra i viticoltori, ai quali potrebbero essere affidati alcuni dei compiti di cui ai precedenti punti ed eventualmente altri che potrebbero rendersi successivamente necessari; *b*) promossa la propaganda per il vino italiano attraverso un apposito unico Ente nazionale avente fisionomia giuridica autonoma e ben definita.

(1) Cfr. volume cit. *Comunità Economica Europea*, Milano 1958.

(2) Cfr. « Atti Parlamentari, Camera dei Deputati, III Legislatura » n. 2169 ed « Atti Parlamentari, Senato della Repubblica » n. 1044.

Il testo di questa proposta di legge è suddiviso in un titolo primo sull'obbligo di denunzia dei terreni vitati ed istituzione del catasto viticolo; in un secondo sul controllo della produzione e del consumo del vino; un terzo sulla costituzione del Comitato vitivinicolo nazionale e dei Comitati vitivinicoli provinciali; un quarto sulla disciplina dell'impianto e della ricostruzione dei vigneti; ed un quinto sulla tutela della qualità e difesa dei prezzi della produzione vitivinicola; ed un sesto sulla tutela del commercio vinicolo e lotta contro le sofisticazioni. Secondo il testo i proprietari ed usufruttuari a qualsiasi titolo di terreni vitati sarebbero tenuti a farne denuncia alle Camere di Commercio, Industria ed Agricoltura competenti per territorio a mezzo degli uffici del Comune in cui i terreni sono ubicati, ma l'obbligo della denunzia verrebbe meno quando trattisi di proprietari ed usufruttuari di terreni nei quali la coltura della vite risulti sporadica od accessoria e dia una produzione annua media che sia complessivamente inferiore a quintali dieci di uva. Nella denunzia dovrebbero essere indicati: *a*) il numero e l'intestazione della partita catastale; *b*) l'effettivo possessore, quando questo sia diverso da quello riportato in catasto; *c*) il sistema di conduzione; *d*) il foglio di mappa, la particella e la superficie effettiva del terreno vitato, con indicazione della classe ove esso risulti già riportato in catasto come vigneto; *e*) l'anno di impianto; *f*) se trattisi di coltura promiscua o specializzata; *g*) le colture eventualmente consociate, il numero medio di vitigni per ettaro e la loro varietà prevalente; *h*) il sistema di allevamento; *i*) la produzione media di uva conseguita nell'ultimo quinquennio, specificando quanta parte di essa è stata destinata al consumo diretto, alla vinificazione o ad altro uso. Entro il 31 ottobre di ogni anno i proprietari ed usufruttuari di terreni in cui sia stato impiantato o reimpiantato del vigneto a coltura specializzata o promiscua nel corso della precedente annata sono tenuti a fare denunzia, con le indicazioni di cui alle precedenti lettere. Entro lo stesso termine dovrebbe essere presentata analoga denunzia dai proprietari ed usufruttuari di terreni in cui sia stato svelto del vigneto a coltura specializzata o promiscua nel corso della precedente annata agraria. Ammende varie di carattere pecuniario, proporzionate agli ettari di terreno, sono previste per

chi non ottemperi agli obblighi di denuncia. Il testo (art. 5) prevede poi l'istituzione di un catasto viticolo provinciale presso ogni Camera di Commercio, Industria e Agricoltura, in base alle precedenti denunce ed ai relativi controlli, il quale catasto dovrebbe essere composto di tre parti, e cioè: *a*) dello schedario dei proprietari di vigneto, suddivisi per Comuni; *b*) dello schedario dei Comuni, in cui sono riassunti, per ogni Comune, i dati risultanti dallo schedario che hanno interesse tecnico ed economico per la produzione vitivinicola; *c*) delle carte topografiche, in cui, per ogni Comune e per l'intera Provincia risultino graficamente riportati i dati riassuntivi di maggiore rilievo ricavati dallo schedario. Alla formazione ed all'aggiornamento del catasto viticolo provinciale dovrebbe sopraintendere una apposita commissione, costituita dal capo dell'Ufficio tecnico erariale, in qualità di presidente, dall'ispettore agrario provinciale e da tre altri componenti scelti nel suo seno da un Comitato provinciale vitivinicolo. È poi precisato che le denunzie presentate non possano in nessun caso essere prese a base per accertamenti o revisioni catastali che importino nuove imposizioni fiscali di qualsiasi genere.

VI.

A proposito delle norme del *Regolamento* della C.E.E. e delle eventuali norme di esecuzione in Italia (senza entrare nella valutazione critica o meno di qualche particolare sotto l'aspetto tecnico specifico ed economico) vien fatto ora al giurista di rilevare che esse vanno inserite nel sistema delle varie forme d'intervento pubblico nell'agricoltura; le quali, come è noto, possono riguardare o l'organizzazione del fondo come unità produttiva o la sua conduzione o il commercio dei prodotti agricoli.

Sono diversi momenti della vita dell'imprenditore agrario sui quali incidono i comandi giuridici, spesso di carattere cogente. Da quelli inerenti all'organizzazione dell'azienda che possono riguardare la determinazione dell'oggetto del diritto del titolare (limiti minimi e massimi dell'estensione) o le modificazioni dei caratteri fisici del terreno (interventi a scopo di bonifica e simili) o le determinazioni del soggetto titolare del

fondo (formazione della piccola proprietà contadina, etc.); a quelli determinanti vincoli per la conduzione del fondo, sia per scopi di dirigismo economico (controlli su determinate coltivazioni, come i cereali, la canapa, il riso, l'uva, etc.), sia per altri scopi, soprattutto igienici-sanitari, o d'indole sociale in modo specifico, quali le norme cogenti che disciplinano i rapporti tra i proprietari della terra e i soggetti che su di essa svolgono la loro attività di lavoro (1).

A seguito del Mercato Comune e delle finalità di esso con l'istituzione della Comunità Economica Europea assumono logicamente una particolare rilevanza le norme sul commercio dei prodotti e per quanto riflette i nostri appunti, le norme sul commercio dei prodotti agricoli viti-vinicoli: ma, come si è rilevato, esse non possono essere a sè stanti ma sono strettamente collegate con i vari momenti della vita dell'imprenditore e con i relativi comandi. Al che va aggiunto che come l'intervento dello Stato nell'agricoltura si è sempre svolto con multiformità di mezzi, tra questi non vanno mai dimenticati tutti quegli altri resi possibili dalle attuali strutture economiche, molto spesso in forma privatistica, di cui lo Stato può disporre per il raggiungimento dei propri scopi.

Torino, Ottobre 1962.

Résumé. — I. – *L'instituction de la Communauté Economique Européenne (C.E.E.) a donné origine à beaucoup de questions problematiques concernantes, sous l'aspect juridique, les institutions, les sources du droit, les sujets, le contenu de la nouvelle normativité; et sous l'aspect économique, la coordination des politiques économiques, l'instauration graduelle et progressive du marché commun, l'agriculture, la libre circulation des marchandises, des gens, des services et des capitaux, la Banque Européenne pour les placements. On examine ici celles qui concernent les institutions et les sources du droit: particulièrement les* Règlements, *doués de vrai et propre contenu normatif*

---

(1) Cfr. amplius, ALBERTO ROMANO, *Considerazioni sui casi e le forme di intervento dello Stato nell'agricoltura*, in « Atti della prima Assemblea 4-8 aprile 1960 dell'Istituto di diritto agrario internazionale e comparato », vol. II, pp. 579 e segg., Milano 1962.

et ayants efficacité directe et importance obligatoire à l'égard soit des Etats membres, en qualité de sujets de droit doués de personalité juridique internationale, soit de chaque interessé privé citoyen des Etats membres.

II. – *Entre ces* Règlements, *il y a celui relatif à la graduelle réalisation d'une organisation commune du marché vitivinicole, publié sur le Journal officiel des Communautés Européennes du 20 avril 1962, qui s'articule essentiellement:* a) *sur l'institution et l'ajournement d'un cadastre viticole fondé sur le recensement général des vignobles;* b) *sur le devoir annuel des déclarations des quantitatifs de moût et du vin;* c) *sur la réglementation interne des vins de qualité produits en certaines régions.*

III. – *On rappelle les motivations et les finalités des commandements juridiques contenus dans le* Règlement.

IV. – *On examine combien de points du* Règlement *et lesquels ont deja été fréquemment objet de proposition dans les études et les rapports du prof. Dalmasso.*

V. – *Le* Règlement *de la Communauté Economique Européenne fixe quelques dates pour la réalisation de l'organisation commune du marché vitivinicole: la date du 30 juin 1963 pour l'institution du cadastre viticole; la date de l'année agraire 1962 pour les déclarations des producteurs et des commerçants en gros; la date du 31 décembre 1962 pour la formulation de la part du Conseil de la C.E.E. d'une règlementation communitaire des vins de qualité produits en certaines régions. Combien d'ordres d'exécutions ont-ils été prédisposés en Italie?*

VI. – *On remarque que les normes du* Règlement *de la C.E.E. doivent être insérées dans le système des plusieurs formes d'intervention publique dans l'agriculture; qui peuvent avoir égard où à l'organisation du fond comme unité productive où à sa conduction où au commerce des produits agricoles: moments différents de la vie de l'entrepreneur agricole sur lesquels grèvent les commendements juridiques, souvent en caractère obligatoire.*

Sulla presenza del tujone nei vini e nelle bevande fermentate in genere.

Riassunto. — *Si è studiato un metodo per determinare il tujone nei vini e nelle bevande fermentate in generale, basato sulla separazione del chetone col reattivo di Girard T e successiva cromatografia di ripartizione gas-liquido del tujone ottenuto per idrolisi. Il metodo appare del tutto soddisfacente sia nei riguardi della semplicità che della sensibilità ed esattezza di risultati.*

I metodi per la ricerca e la determinazione di minime quantità di sostanze aromatiche, fra le quali hanno un posto preminente le aldeidi ed i chetoni, hanno ricevuto negli ultimi anni una reale affinazione con lo sviluppo della cromatografia su carta e della spettrofotometria nell'U.V. e nell'infrarosso.

Fra i lavori effettuati citiamo quelli che riuscirono a separare i composti carbonilici liberi su carta con l'impiego di solventi puri, di miscele, di sistemi a due fasi, e dopo essiccamento le resero visibili spruzzando la carta coi reattivi caratteristici dei composti carbonilici.

Così Bergner e Sperlich [1] riuscirono a svelare ed a determinare la vaniglina, Grohmann e Mühlberger [2] l'aldeide cinnamica, Mühlberger [3] l'aldeide anisica.

Estese ricerche sistematiche sulla cromatografia su carta di aldeidi e chetoni si devono a Schulte e Storp [4] che poterono anche eseguirne la determinazione quantitativa mediante la valutazione fotometrica delle macchie. Lavorando su minime quantità di sostanze, questi AA. raggiunsero una sorprendente riproducibilità di risultati.

La limitazione qualitativa di questa metodica giace a circa 5 μg; il limite minimo per la determinazione quantitativa a circa 50 μg.

Non in tutti i casi però è possibile disporre di soluzioni con la concentrazione minima necessaria. Pertanto STONE e BLUNDELL [5] tentarono di migliorare la sensibilità del metodo di determinazione della vaniglina, della aldeide siringica e della p-ossibenzaldeide (prodotti di ossidazione della lignina) eluendo dalla carta le macchie di aldeide e sottoponendo l'eluito ad esame spettrofotometrico.

Questa metodica presenta una grave causa di errore nella volatilità delle aldeidi e dei chetoni aggravata dalla lunga durata del processo di separazione e dal successivo processo di essiccamento, che causano perdite importanti non sempre compensabili. Si aggiunga l'autoossidazione di molte aldeidi, per cui specie con l'aldeide cinnamica compaiono particolari difficoltà. Si è proposto perciò di lavorare in ambienti di gas inerti per evitare almeno l'autoossidazione.

Da queste ricerche in conclusione è risultata la necessità di trasformare i composti carbonilici in derivati non volatili da sottoporre senza perdite alla separazione cromatografica su carta. Come particolarmente favorevole si è dimostrato il 2,4-dinitrofenilidrazone, che è insolubile in acqua e decisamente solubile nei solventi organici. La separazione di questi composti per via cromatografica produce delle macchie o zone di color giallo sino a giallo-arancio e permette dopo eluzione una misura di assorbimento nello spettro visibile che facilita la determinazione quantitativa.

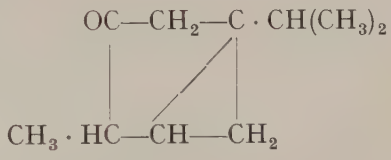
Così ROBERTS e GREEN [6] separarono il 2,4-dinitrofenilidrazone sciolto in benzolo su gel di silice; RICE, KELLER e KISCHNER [7] su carta silicata, mentre MEIGH [8] trovò che anche su carta ordinaria è possibile una separazione dei composti carbonilici alifatici con l'impiego di metanolo come fase stazionaria e n-eptano come fase mobile.

Più recentemente con l'impiego della tecnica cromatografica JOPPIEN [9] ha studiato la determinazione del tujone nei vini giungendo a concludere che la presenza di quantità di tujone superiori a 25 μg/litro può costituire un indice per concludere sulla non genuinità dei vini stessi.

Pertanto, senza tener conto alcuno delle caratteristiche peculiari di un qualsiasi vino speciale o da pasto, s'introduce nel giudizio di un vino un indice che senza possibilità di appello permette di mettere nella categoria degli indesiderabili dei vini genuinissimi.

Si forniva in altre parole alla legge un'arma per giustificare il fatto che in determinati momenti gli interessi commerciali del paese importatore ponevano un veto al diritto d'entrata di un vino straniero.

Premettiamo che il *tujone* $C_{10}H_{16}O$ è un chetone terpenico saturo che si rinviene in una intera serie di olii eterei in due forme stereisomere α- e β-tujone, la cui formula di struttura è:



Il potere rotatorio specifico per l'α-tujone è — 10,2° e per il β-tujone è + 76,2°.

L'olio di Tuja contiene α-tujone quasi puro, il tanaceto la forma β, mentre nell'assenzio, nella salvia ed in molte altre erbe aromatiche si trovano i due isomeri.

Il tujone è molto diffuso in natura nei succhi e tessuti vegetali. È contenuto negli olii essenziali di molte composite: *Artemisia serotina* [10], *Artemisia ruteafolia* [11], *Artemisia verlotorum* [12], *Tanacetum* [13], *A. mendozana* [14] ecc.; in alcune labiate come la *Salvia officin.* [15]; in molte conifere, come la *tuja*, che contengono il tujone nell'olio essenziale [16].

Il tujone si può ottenere molto facilmente per sintesi sia partendo da prodotti semplici come l'acetone [17], sia utilizzando prodotti abbastanza diffusi in natura come il sabinolo [18].

Il problema della determinazione del tujone nelle bevande alimentari (dove potrebbe essere naturalmente contenuto od anche artificialmente portato con le essenze) è abbastanza importante in quanto il tujone nelle due forme α e β è una

sostanza tossica ed in dosi di 100 mg/Kg provoca nei roditori e in altri animali da esperimento, convulsioni e lesioni cerebrali analoghe a quelle proprie dell'epilessia [19-20].

Ha pure nette proprietà antielmintiche [21], battericide [22] e provoca tipici spasmi in alcuni pesci [23]. Nell'uomo provoca variazioni della pressione sanguigna e convulsioni.

L'accertamento qualitativo è stato sin qui effettuato con nitroprussiato sodico secondo LEGAL con un limite di sensibilità di 5 mg. La determinazione quantitativa del tujone puro si effettuava sin qui per titolazione con idrossilamina operando su quantitativi non inferiori a 100 mg [24].

Per il dosamento di quantitativi di tujone inferiori ai 100 mg lo Joppien si è distaccato dai metodi tradizionali ed ha studiato la trasformazione del tujone in dinitrofenilidrazone e la separazione dagli altri chetoni per cromatografia su carta, l'eluzione della macchia con isottano e la misurazione dell'assorbimento a 370 e 350 mμ nella zona dell'U.V.

Con detto procedimento lo Joppien ha determinato il tujone in alcuni oli essenziali ed in droghe comunemente impiegate nella preparazione dei vini aromatizzati, ed ha poi esteso l'esame a vini, vermut e moscati.

Ecco i risultati ottenuti:

CONTENUTO DI TUJONE IN OLI ESSENZIALI.

	come 2,4 — dinitrofenilidrazone % in peso
Olio di tuja	75,9
Olio di tanaceto	87,8
Olio di assenzio	29,97
Olio di salvia	17,37

CONTENUTO DI TUJONE NELLE DROGHE.

	Tujone μg/g
Erbe per vermut	315
Salvia per moscato	92
Miscela per vermut (komposition)	166

TUJONE NEL VINO E IN BEVANDE VINOSE.

		Tujone µg/l
Vino da dessert con 1 g/l di salvia		67,7
Vino da dessert con 1 g/l di miscela per vermut		64,0
Vini vermut tedeschi	I	15,0
	II	26,6
	III	15,75
	IV	23,4
	V	38,9
	VI	46,6
Moscati italiani chiaramente aromatizzati	I	circa 25-30
	II	circa 50-60

Nella parte più interessante delle conclusioni dello Joppien si afferma: « La cromatografia su carta del 2-4 dinitrofenilidrazone dei composti terpencarbonilici, come il tujone, abbinata alla spettrofotometria conduce all'esatta identificazione e determinazione del contenuto in tujone del vino vermut.

Si può pertanto in modo indubbio dimostrare l'aromatizzazione con droghe, estratti o distillati contenenti tujone.

L'eleganza di questa metodica ed i limiti quantitativi d'interpretazione di meno di 5 µg di tujone o di altri chetoni o aldeidi terpenici può aprire al chimico-bromatologo possibilità completamente nuove nel campo della conoscenza delle sostanze aromatiche degli spiriti, degli olii eterei e delle essenze.

Per i prodotti vegetali, avendo a che fare con minime quantità di materiale, si raggiunge così una reale affinazione nella determinazione delle aldeidi e dei chetoni terpenici e si raggiunge, rispetto agli ordinari metodi, un aumento della sensibilità di circa 1000 volte ».

Per quanto riguarda quello che più particolarmente interessa la produzione enologica italiana va messo in particolare evidenza il fatto che lo Joppien ritrova 25-30 µg di tujone per litro in moscati italiani che a suo dire « sono chiaramente aromatizzati » dal che si deduce che tutti i vini che contengono un simile quantitativo di tujone ed a maggior ragione i vini che ne

contengono quantità superiori sono da ritenere, secondo lo Joppien, non genuini per aggiunta di principi aromatici.

Ora una tale grave affermazione, che si basa sui risultati di un metodo non sufficientemente controllato e sull'analisi di pochi campioni, appare quanto mai arbitraria.

In realtà il metodo impiegato dallo Joppien presta anzitutto il fianco a molte critiche; diversi AA. infatti fra cui il DIEMAIR [25] considerano il metodo tutt'altro che sicuro e valido tutt'al più per una ricerca qualitativa e solo in presenza di notevoli quantità di tujone. Questo A. segue la tecnica dello Joppien per la separazione, ma opera la misura dell'assorbimento nell'infrarosso.

Giova ancora ricordare che sono stati anche proposti altri metodi spettrofotometrici basati sulla trasformazione del tujone in semicarbazone [26-27] o sulla misura colorimetrica con acido 3,5-dinitrobenzoico [28] o sulla trasformazione in derivato dell'idantoina [29]. CORTINA [30] usa una tecnica analoga a quella dello Joppien, ma separa le sostanze interferenti (specie il pinocanfone) su colonna di gel di silice e bentonite.

Secondo altri AA. ancora, il metodo dello Joppien pur essendo valido per la ricerca e determinazione del tujone, non autorizza a concludere sulla non genuinità del vino anche quando il contenuto in tujone superi i 25 μg litro.

Scrive a questo proposito il GAROGLIO [31]: « Tale metodo però deve, per ora, essere ritenuto valido solo al fine analitico della ricerca del tujone, ma non per quello discriminatorio dell'identificazione di avvenuta aromatizzazione artificiale, in quanto anche vini aromatici, sicuramente genuini conterrebbero in natura questi chetoni ».

Infine le conclusioni dello Joppien non sono applicabili a certi vini speciali trattati con erbe od estratti allo scopo di migliorarne i caratteri organolettici e per i quali il trattamento è in Italia legalmente ammesso.

È bensì vero che talvolta con questo sistema si simula l'aroma di certi vini pregiati impiegando dei prodotti di qualità inferiori: è il caso di moscati scadenti il cui aroma viene talora accentuato con l'impiego di salvia e di altre erbe aromatiche.

È evidente che in questi casi s'innalza il livello naturale del tujone. Però su questa sola base non si può concludere che i

vini contenenti più di 25 μg/litro di tujone siano vini artefatti, perchè bisognerebbe anzitutto aver dimostrato: 1) che il tujone non esista già naturalmente nei mosti, 2) che il tujone non si formi durante la fermentazione alcoolica, 3) che i vini genuini non contengono mai più di 25 μg/litro di tujone. Tutto questo non è assolutamente possibile sostenere sulla base delle scarsissime analisi effettuate dallo Joppien.

I termini in discussione, sono quindi essenzialmente due:

1) verificare la validità del metodo proposto dallo Joppien per la determinazione quantitativa del tujone;

2) accertare il contenuto in tujone dei vini genuini e stabilire il contenuto massimo oltre il quale si può fondatamente dubitare della genuinità del vino.

Data l'importanza che questo problema riveste ai fini del commercio vinicolo, specie di quello di esportazione, abbiamo ritenuto degno di interesse sottoporre ad un controllo sperimentale il lavoro dello Joppien per individuarne con precisione le manchevolezze e per indicare possibilmente le giuste soluzioni del problema.

Parte sperimentale.

Anzitutto è stata controllata l'esattezza e la riproducibilità del metodo proposto dallo Joppien, che è il seguente:

500 cc del campione da esaminare sono sottoposti a distillazione fino ad ottenere 200 cc di distillato. Il distillato viene trattato con 20 cc di soluzione di $AgNO_3$ al 4%, 5 cc di ammoniaca 10% e 2 cc di NaOH 0,5 N e riscaldato per un'ora a circa 60°C. L'eccesso degli joni di argento è precipitato con acido cloridrico diluito in leggero eccesso; il filtrato viene diluito con acqua col 20% di alcool circa in volume ed estratto per 5 volte con 2 cc di pentano per volta. Gli estratti pentanici riuniti sono trattati a freddo con 40 cc di alcool metilico e 2 cc di soluzione di dinitrofenilidrazina (10 gr di 2-4 dinitrofenilidrazina sono sciolti riscaldando a bagnomaria in 120 cc di H_3PO_4 85% e dopo raffreddamento portati a 200 cc con alcool 96%); indi il pentano è cautamente evaporato e la solu-

zione metilica viene lasciata in riposo per una notte alla temperatura ambiente.

La soluzione metilica viene diluita a circa 200 cc con acqua e agitata con 20 cc di cloroformio per 3 volte. Le soluzioni cloroformiche sono evaporate cautamente a secco, il residuo più volte trattato a freddo con pentano, le soluzioni pentaniche concentrate e quantitativamente portate come strisce su carta Schleicher e Schull 2043 b. Si eluisce con isottano in atmosfera di alcool metilico per separare gli altri derivati terpenici. Si taglia la striscia chiaramente gialla di circa 10 cm con un valore Rf prossimo ad 1; si scioglie con alcool etilico caldo il dinitrofenilidrazone e si misura allo spettrofotometro tra 370 e 350 mμ. Un massimo manifesto intorno a 361 mμ si può ritenere come probante per la presenza del tujone. Per un massimo non netto è necessario un confronto con fenilidrazone di tujone puro ed eventualmente con una nuova misurazione allo spettrofotometro. Il valore quantitativo si ha dalla curva di taratura costruita con le estinzioni a 361 mμ di soluzioni di tujone a titolo noto. Moltiplicando il valore ottenuto per 0,434 si ottiene il contenuto in tujone espresso in ml.

Metodo Joppien applicato a soluzioni standard di tujone.

Seguendo scrupolosamente il detto procedimento si sono ottenuti per delle soluzioni standard dei risultati tutt'altro che incoraggianti e si è dimostrata spesso la formazione di prodotti collaterali interferenti.

Una minuziosa purificazione di tutti i reattivi migliora leggermente i risultati, ma non ancora in modo soddisfacente.

Succede anche che effettuando due cromatogrammi con una stessa soluzione si abbiano due distribuzioni delle bande completamente diverse.

Solo quando la striscia che interessa risulta suddivisa in due parti nettamente distinte di cui una contiene il tujone e l'altra le impurezze si ottiene dall'eluzione della 1ª striscia un dinitrofenilidrazone più puro. È da notare anche che in queste condizioni si ottiene un valore medio che si discosta

alquanto da quello trovato dallo Joppien, e che per di più è affetto da un errore medio notevole come risulta dalla seguente tabella I (fig. 1).

TABELLA I.

N.	μg di tujone impiegati per la cromatografia	cc finali	C = μg/cc mg/l	D	$F = \frac{C}{D}$
1	10	10	1	0,058	17,2
2	200	50	4	0,251	15,9
3	80	10	8	0,611	13,1
4	200	25	8	0,415	19,3
5	400	50	8	0,336	23,6
6	100	10	10	0,660	15,1
7	400	25	16	1,31	12,2
8	1000	50	20	1,30	15,4
				Media = 16,5 ± 1,3	

Dove D = densità ottica alla λ del massimo assorbimento;
F = fattore di trasformazione della densità ottica in concentrazione.

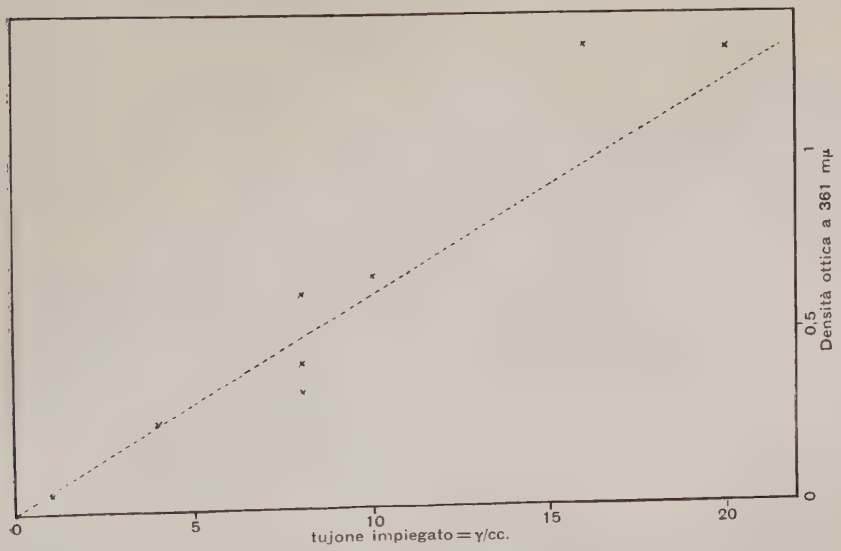


Fig. 1. — Densità ottica delle soluzioni standard di tujone trattate secondo metodo di Joppien.

I risultati sugli standard non migliorano se invece di usare la densità ottica assoluta, si usa la differenza di densità a 2 lunghezze d'onda diverse, o se si opera seguendo il metodo della « base line density ».

Metodo Joppien applicato ai vini.

La misura del tujone effettuata su vini sicuramente genuini ha dato dei valori nettamente superiori a quelli che Joppien considera come indici di netta aromatizzazione e dell'ordine di quelli trovati da DIEMAIR, come risulta dalle cifre che seguono:

	μg/litro
I Vino moscato	38
II Vino moscato	58
I Vino barbera	29
II Vino barbera	17
I Vino barolo	61

Curva del tujone nella regione dell'infrarosso.

Date queste sensibili discordanze coi risultati ottenuti dallo Joppien si è tentata la misura nelle regioni dell'I.R. dello stesso dinitrofenilidrazone, sia sciogliendolo in CS_2 e impiegando la microcella, sia preparando delle pastiglie con KBr. Lo spettro del tujone nell'I.R. è rappresentato dalla fig. 2.

Si sono poi tracciate le curve di taratura usando varie lunghezze d'onda. La lunghezza d'onda che permette una maggior sensibilità è quella a 7,5 μ. Con tale λ si hanno per le curve standard dei risultati alquanto allineati, pur essendo difficile tracciare la linea di base; inoltre interferiscono l'umidità ed i prodotti di reazioni collaterali a quella di formazione del fenilidrazone. Nella fig. 3 si riporta appunto lo spettro di tali impurezze in soluzione molto concentrata per mettere in evidenza le possibili interferenze.

Anche per le altre lunghezze d'onda si ha un'interferenza notevole, mentre la sensibilità diminuisce alquanto.

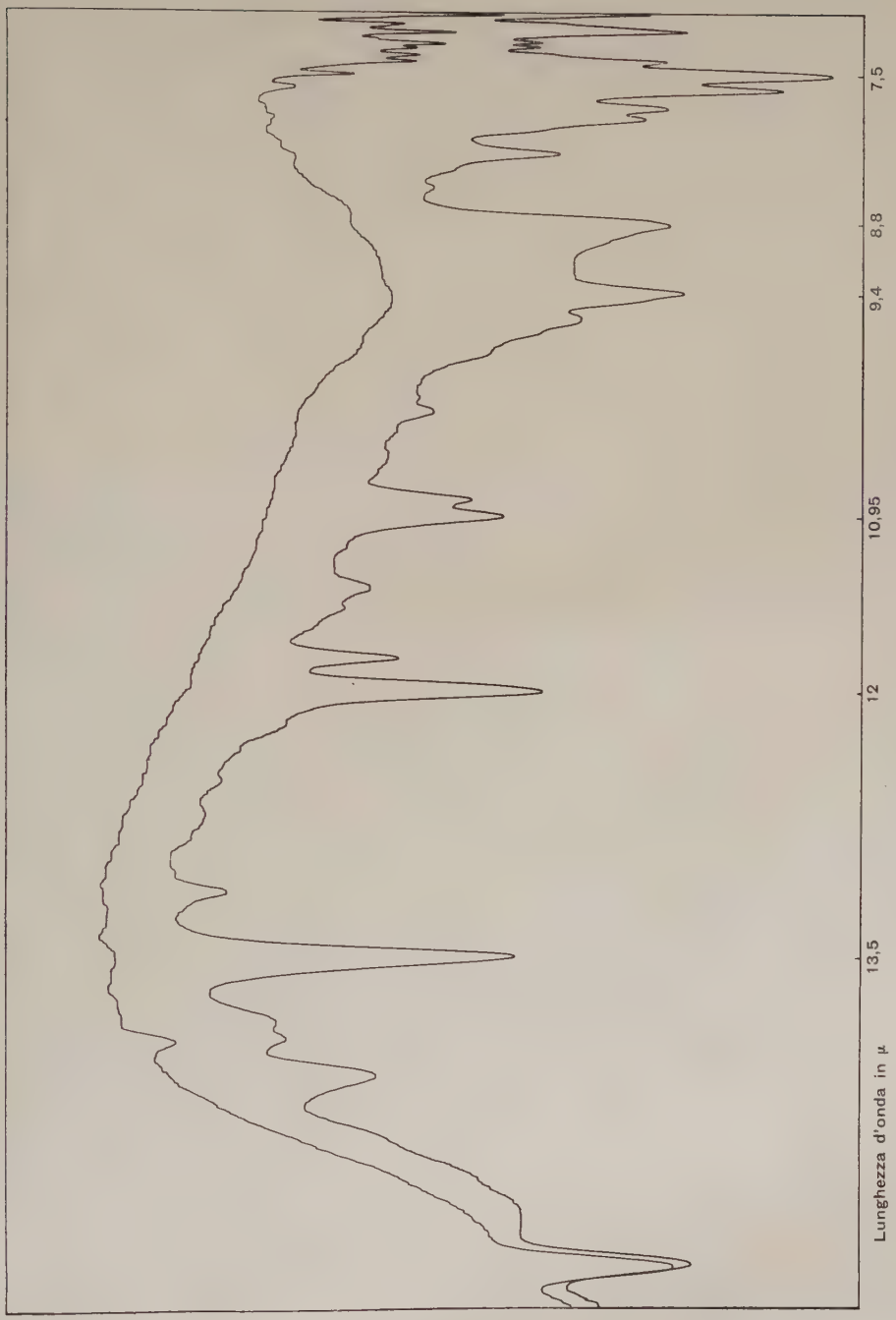


Fig. 2. — Curva inferiore: spettro I.R. del dinitrofenilidrazone del tujone in KBr. Curva superiore: KBr.

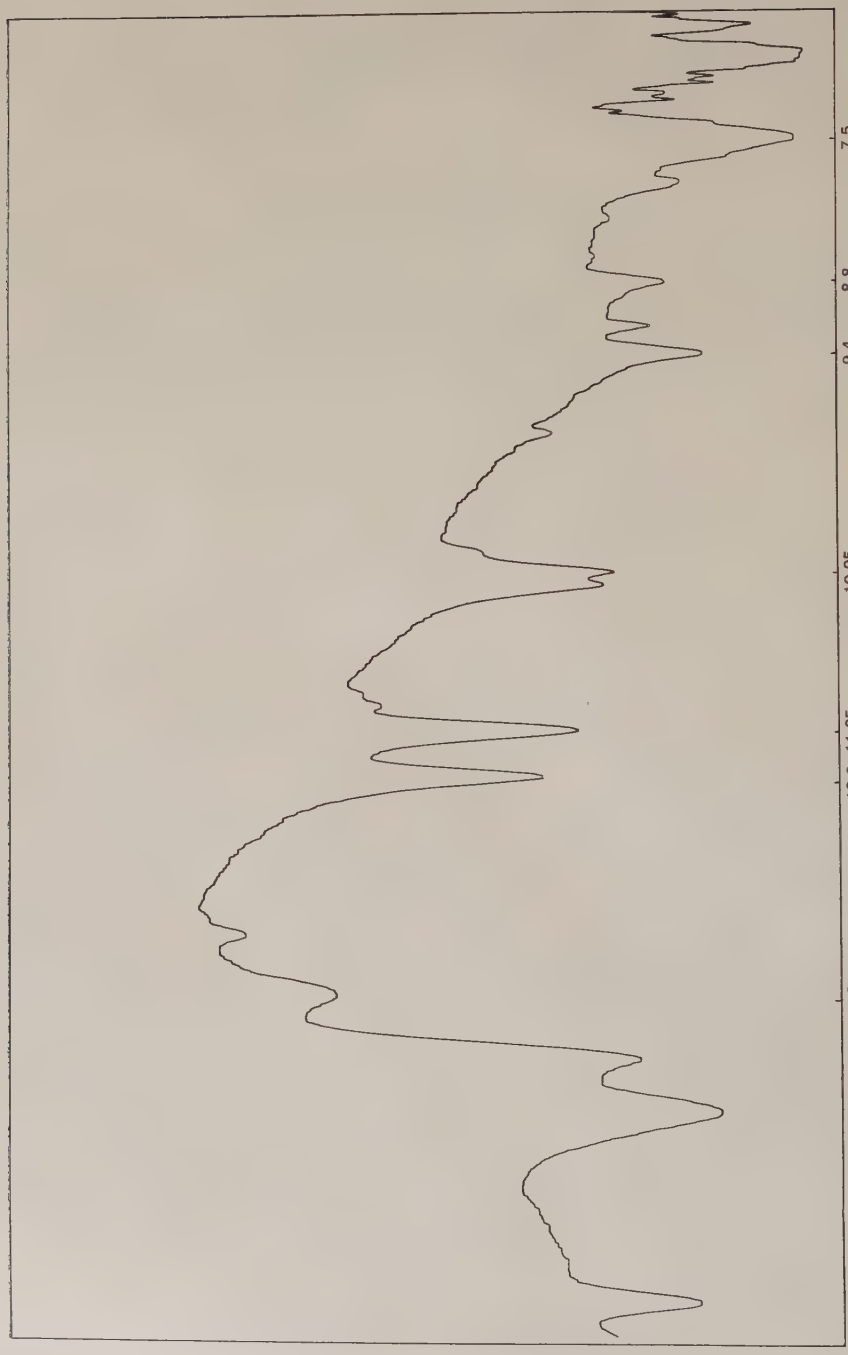


Fig. 3. — Impurezze che accompagnano il dinitrofenilidrazone del tujone operando secondo Joppien. (La soluzione è stata molto concentrata per mettere in evidenza le interferenze).

Fig. 4. — Spettro I.R. di 25 μg di tujone trasformato in dinitrofenilidrazone in 25 mg di KBr.

La sensibilità alle varie λ è messa in evidenza dalla fig. 4 ottenuta impiegando 25 μg di tujone trasformato in dinitrofenilidrazone in 25 mg di KBr. In tali condizioni lo spettro è ancora nettissimo. Anche con concentrazioni 10 volte minori cioè con 2,5 di tujone in 25 mg si può ancora distinguere lo spettro, sebbene con qualche incertezza.

Anche altri chetoni danno interferenze sensibili, per cui si può concludere che la misura nell'I. R. è buona come sensibilità, ma non come selettività.

Determinazione del tujone per cromatografia in fase vapore.

Si è infine tentata la tecnica della cromatografia di ripartizione gas- liquido, ma si è dovuto presto scartare il dinitrofenilidrazone, preparato secondo la tecnica di Joppien, sia perchè la necessaria idrolisi avviene in condizioni tali per cui la resa è assai scarsa, sia perchè con la successiva cromatografia su carta si hanno forti perdite.

Molto più adatto si è dimostrato l'idrazone che il tujone forma con il reattivo di Girard T (cloruro di acetilidrazidetrimetilammonio: NH_2—NH—CO—$CH_2N(CH_3)_3Cl$). Il composto reagisce con i soli chetoni, per cui non è necessaria la preliminare separazione delle aldeidi.

Inoltre l'idrazone è idrosolubile (a differenza del fenilidrazone) e la sua idrolisi avviene a freddo in ambiente di media acidità.

Il tujone viene separato dopo idrolisi, dai composti non chetonici, a mezzo di esano e non è più necessario operare una separazione cromatografica su carta, perchè il chetone così ottenuto è abbastanza puro e si può senz'altro sottoporre la soluzione esanica alla gas cromatografia.

Lo schema generale del metodo è perciò il seguente:

a) distillazione del liquido alcoolico;

b) estrazione con solvente opportuno per concentrare in piccolo volume i chetoni;

c) formazione del composto con il reattivo di Girard T.;

d) allontanamento delle aldeidi, alcoli superiori, idrocarburi, ecc. che non hanno reagito;

e) idrolisi dell'idrazo-composto;

f) estrazione con piccole quantità di un adatto solvente;

g) gas-cromatografia della soluzione così ottenuta.

Il controllo delle rese delle singole operazioni è stato effettuato con le seguenti prove:

1) 0,1 mg di tujone (si ottengono gli stessi risultati sia usando l'α- o il β-tujone oppure la miscela delle due forme) sciolti in 500 cc. di acqua vengono distillati fino ad avere 400 cc di distillato. Si travasa in imbuto separatore, si lava il collettore con 50 cc di soluzione satura di NaCl e si unisce al distillato. Si estrae con pentano una volta con 5 cc e 4 volte con 2 cc per volta. I liquidi pentanici sono riuniti in un palloncino da 25 cc al quale si adatta a smeriglio una canna di vetro di circa 1 m di lunghezza che serve come refrigerante a ricadere. Si aggiungono 0,2 gr di reagente di Girard T 0,2 cc di acido acetico glac. e 5 cc di alcool etilico assol. Si evapora il pentano lentamente attraverso il refrigerante ad aria in 10-15′; si innalza la temperatura e si fa bollire e ricadere per circa 45′. Si stacca la canna ad aria lavandola con poco alcool assol., si evapora il liquido alcoolico a secco e si riprende con 5 cc di acqua. Si aggiunge una goccia di rosso di metile e si neutralizza con NaOH circa N/2. Si estrae con 5 cc di esano e si filtra il liquido acquoso attraverso un piccolo batuffolo di cotone in un tubo da saggio della capacità di circa 15 cc con tappo a smeriglio. Si lava l'esano con 0,5-1 cc per volta di acqua, si uniscono le acque di lavaggio alla soluzione fino ad avere un volume di 10 cc Si aggiunge 0,1 cc di esano esattamente misurato a 1 cc di H_2SO_4 8 N saturo di esano, si agita e si lascia a sè per una notte. Con una pipetta affilata si preleva lo strato superiore di esano e lo si travasa in un tubicino capillare. Della soluzione così ottenuta si impiegano 10 λ per la gas-cromatografia.

2) le stesse operazioni con l'impiego di 0,4 mg di tujone;

3) le stesse operazioni con l'impiego di 0,1 di tujone sciolto in 450 cc di acqua e 50 cc di alcool etilico a 95°;

4) lo stesso procedimento impiegando 0,4 mg di tujone;

5-6) i liquidi alcoolici preparati come in 3) e 4) sono distillati fino a raccogliere 300 cc di distillato, si aggiunge al

residuo 40 cc di alcool etilico a 95° e si distillano altri 100 cc unendoli ai precedenti. Si procede poi come sopra.

7-8) Il tujone (0,1 e 0,4 mg) viene aggiunto dopo la distillazione operando poi esattamente come per le soluzioni precedenti.

9-10) Si trattano rispettivamente 0,1 e 0,4 mg di tujone in soluzione pentanica col reattivo di Girard T, alcool assol. e acido acetico glac., proseguendo come per le precedenti misure.

11-12) Alla soluzione alcoolica di tujone si aggiunge acido acetico glac. e reattivo di Gerard T e si prosegue come sopra.

13) 9,9 cc di acqua saturata con esano si addizionano di 0,1 cc di soluzione alcoolica di tujone all'1%. Si aggiungono 0,1 cc di esano e 1 cc di H_2SO_4 8 N. Si agita, si lascia riposare e si preleva lo strato superiore per la gas-cromatografia.

14) 9,6 di acqua satura di esano si aggiungono di 0,4 cc della soluzione di tujone; poi si prosegue come sopra.

15) Soluzione standard di tujone in esano 1 mg/cc.

16) Soluzione standard di tujone in esano 4 mg/cc.

È evidente che il confronto tra ciascuna prova e le successive deve indicarci le rese parziali di ciascuna operazione, mentre il confronto con la concentrazione delle soluzioni standard 15 e 16 darà la resa totale. Ad esempio confrontando i dati ottenuti nelle prove 7 e 8 con quelli ottenuti nelle prove 9 e 10 si può dedurre quanto prodotto è stato perduto con l'operazione *b*) (estrazione con pentano dal distillato idroalcolico), ecc. Nella tabella 2 e nel diagramma 5 sono raccolti i dati ottenuti.

Come si vede rimane confermato quanto era già stato osservato nelle prove preliminari e cioè che la distillazione di liquidi acquosi dà delle rese cattive, mentre con liquidi idroalcolici si hanno dei rendimenti assai maggiori che aumentano ancora se si effettua la doppia distillazione, come già descritto.

In queste condizioni si ha una resa in prodotto finale praticamente costante di circa il 77%.

Si sono effettuati tentativi di migliorare la resa specialmente per le operazioni *c*) *d*) ed *e*) modificando le quantità di alcool e di reattivo, il tempo di ebollizione e la velocità di evapora-

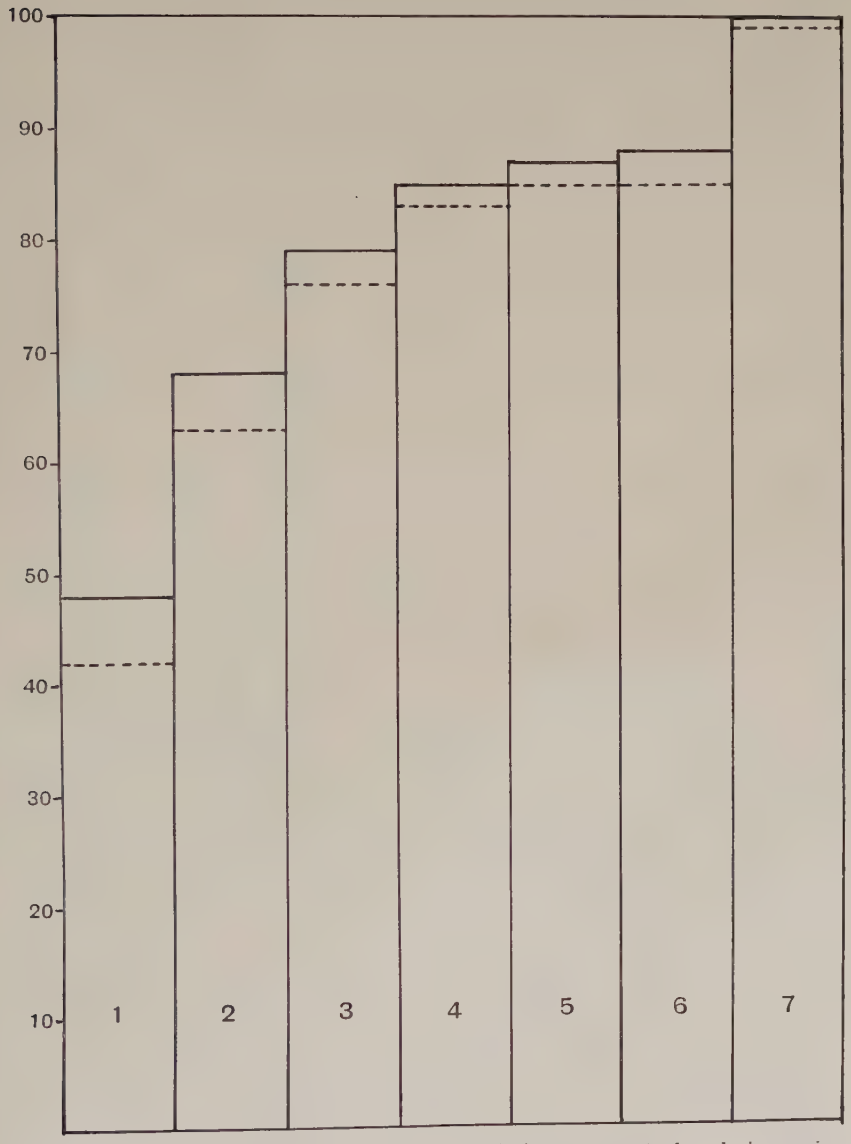


Fig. 5. — Resa in % dei vari trattamenti cui viene sottoposta la soluzione prima della gas cromatografia: ——— = 0,1 mg di tujone; ..... = 0,4 mg:

1) resa della preparazione da liquidi acquosi distillati;
2) resa della preparazione da liquidi idroalcoolici;
3) resa della preparazione da liquidi idroalcoolici distillati due volte;
4) resa della preparazione da liquidi idroalcoolici estratti con pentano;
5) resa della preparazione da liquidi pentanici;
6) resa della preparazione da liquidi alcoolici trattati con reattivo di Girard ecc.;
7) resa dell'estrazione con esano da liquidi acquosi.

TABELLA 2.

Soluzione n.	Trovato rispetto allo standard µg	Resa totale rispetto allo standard posto = 100	Resa parziale			Operazione a cui si riferisce la resa parziale.
			confronto tra le prove	%	media	
1	48	48	1-7	56	54	distillazione di soluzione acquosa
2	168	42	2-8	51		
3	68	68	3-7	80	78	distillazione con alcool 10%
4	251	63	4-8	76		
5	79	79	5-7	93	92	doppia distillazione con alcool
6	303	76	6-8	91		
7	85	85	7-9	98	98	estrazione con pentano
8	332	83	8-10	98		
9	87	87	9-11	99	99	evaporazione del pentano
10	340	85	10-12	100		
11	88	88	11-13	88	87	formaz. dell'idrazo-comp. estraz. dei comp. estranei e saponificazione
12	340	85	12-14	86		
13	100	100	13-15	100	99	estrazione con esano
14	395	99	14-16	99		
15	100	100	soluzioni standard			
16	400	100				

zione, ma si sono peggiorati i risultati finali. Le condizioni descritte si devono quindi ritenere come le migliori.

Si è pure tentato di evitare la distillazione estraendo direttamente il prodotto da esaminare con pentano. Per soluzioni idroalcooliche artificiali i risultati sono evidentemente ottimi (campioni n. 7 e 8), ma il metodo non è applicabile ai vini poichè si ha formazione di sostanze mucillaginose (pectine) che impediscono la separazione degli strati.

L'estrazione dei composti non chetonici con esano è necessaria non solo per avere alla gas-cromatografia un prodotto più

puro, ma anche per saturare con esano il liquido che dovrà essere estratto successivamente. L'aspetto del croma-

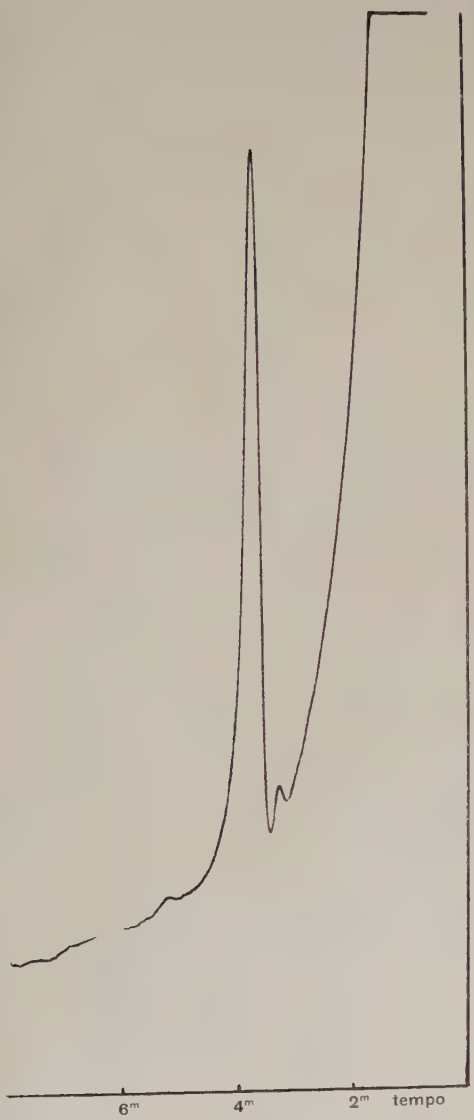


Fig. 6. — Gas-cromatografia di 46 µg di tujone in 0,01 cc di esano.

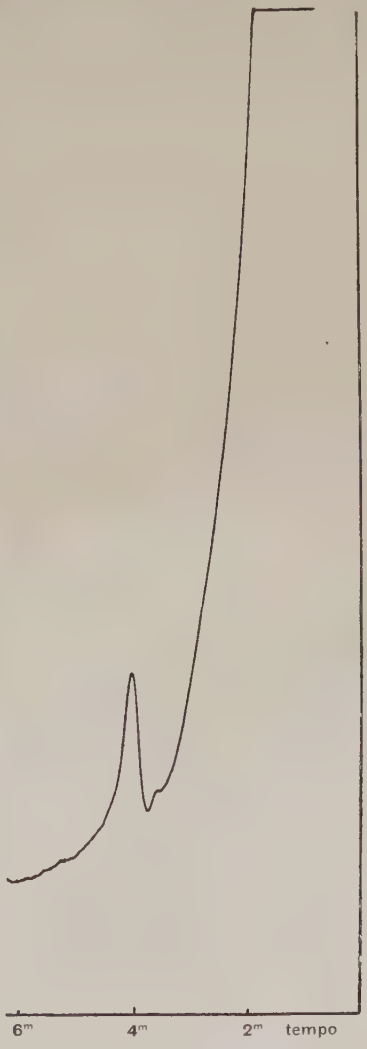


Fig. 7. — Gas-cromatografia di 11,5 µg di tujone in 0,01 cc di esano.

togramma è quello delle fig. 6 e 7. Si vede il picco relativo al tujone ben separato da quello dell'esano che lo precede. Si

possono ancora vedere nettamente 50 μg/cc impiegando 10 λ di soluzione. Siccome il volume finale è normalmente di 0,1 cc restano misurabili 5 μg di tujone che se provenienti da 500 cc di vino corrispondono a 10 μg/l. È possibile migliorare la sensibilità impiegando minori quantità di esano per l'estrazione

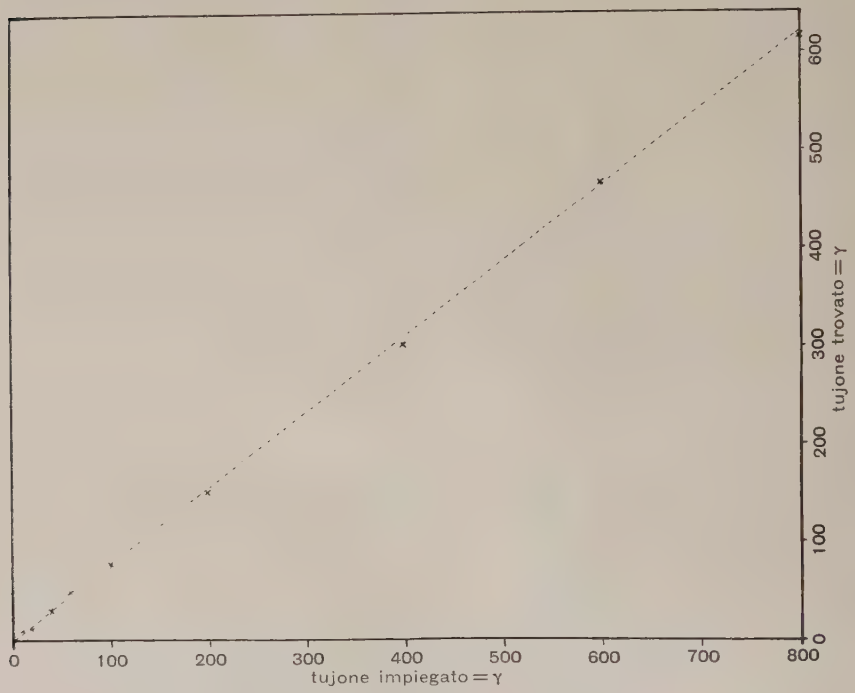


Fig. 8. — Tujone trovato in preparati standard.

o aumentando la sensibilità del gas-cromatografo, ma si è ritenuto sufficiente operare come sopra.

Dopo questi risultati preliminari che hanno servito a definire le condizioni ottimali per il dosamento gas-cromatografico del tujone si sono preparate delle soluzioni idroalcoliche contenenti quantità diverse di tujone e si sono trattate secondo il metodo già visto in 1) con una doppia distillazione. I risultati sono riuniti nella tabella 3) e nella figura 8.

Se si trascurano i due primi valori che sono assai incerti per le difficoltà di lettura di così piccole quantità, si ha un ottimo accordo di tutte le misure con il valore medio di 77,3 ± 0,7

Tabella 3.

µg di tujone impiegati	Trovati	%
10	10	100
20	13	65
40	30	75
60	48	80
100	79	79
200	152	76
400	303	76
600	466	78
800	614	77

con un errore medio, di ciascuna misura di 1,8% valore che indica la notevole precisione raggiunta con il metodo proposto e che conferma quanto già si era trovato in via preliminare.

Ed ecco pertanto il metodo che si propone per i vini:

Metodo di determinazione del tujone proposto per i vini.

Si distillano 500 cc di vino (per vermut e vini molto alcoolici bastano 400 cc) fino a raccogliere 350 cc di distillato (per i vermut 300 cc). Si aggiungono al residuo 40 cc di alcool 95° e si continua la distillazione fino a raccogliere altri 100 cc.

Si travasano i distillati in un imbuto separatore lavando il collettore con 50 cc di soluzione satura di NaCl che si unisce al distillato. Si estrae con 5 cc di pentano e si ripete l'estrazione altre 4 volte con 2 cc per volta di pentano.

In un palloncino di 25 cc si introducono 0,2 gr di reattivo di Girard T. solido, 5 cc di alcool etilico assol. e 0,2 cc di acido acetico glaciale. Si aggiungono gli estratti pentanici e si adatta al collo smerigliato del palloncino una canna di vetro lunga circa 1 metro; si riscalda lentamente in modo da evaporare il pentano attraverso la canna di vetro in 10-15′; si innalza la temperatura e si fa bollire a ricadere per circa 45′. Si stacca la canna ad aria e la si lava con poco alcool assol. Si travasa il liquido in una capsulina aiutandosi con poco alcool e si evapora a secco.

Si riprende il residuo con 5 cc di acqua e 1 goccia di rosso metile; si neutralizza con NaOH N/2 e si estrae una volta con 5 cc di esano. Il liquido acquoso è filtrato attraverso un piccolo batuffolo di cotone e raccolto in un tubo da saggio con tappo a smeriglio. Si lava l'esano con poca acqua più volte fino ad avere un volume di liquido acquoso di 10 cc.

Si aggiungono 0,1 cc di esano e 1 cc di H_2SO_4 8/N saturo di esano. Si agita bene, si tappa e si lascia a sè una notte.

Con una pipetta affilata si preleva lo strato esanico e lo si travasa in un tubicino capillare da dove si preleveranno 10 λ per la successiva gas cromatografia. Si consiglia l'impiego di un apparecchio con rivelatori a termistori e complesso per alte temperature. La colonna può essere di 2 m di poliesteri dell'acido succinico diametro 4 m/m, temperatura della colonna 150° C. Velocità del gas di trasporto 2 l/h.

Con la tecnica descritta si sono esaminati dei campioni di vino sicuramente genuini. Alcuni vini « moscato » hanno rivelato la presenza di un chetone che ha tutte le caratteristiche

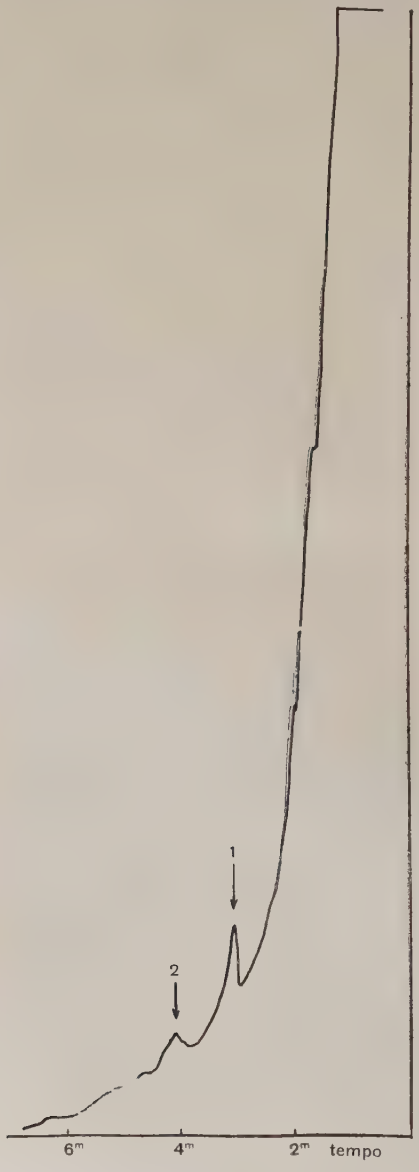


Fig. 9. — Vino « moscato » n. 1. Il picco 2 è quello del tujone; il picco 1 è dovuto all'acetilmeticarbinolo.

del tujone. Nei grafici 9 e 10 si nota il picco corrispondente al tujone [2] insieme ad altri chetoni tra cui, molto accentuato è il picco dell'acetimetilcarbinolo [1] che precede immediatamente quello del tujone. I quantitativi di tujone accertati su vini genuini sono riportati nella tabella 4.

TABELLA 4.

Vino		µg/l di tujone
Moscato	1	30
Moscato	2	47
Moscato	3	tracce
Barbera	1	tracce
Barbera	2	25
Barolo		41
Vino rosso asciutto	1	assente
Vino rosso asciutto	2	assente

Per avere un'ulteriore conferma si è sostituita la colonna a poliesteri del l'acido succinico con una colonna di 2 m di polietilenglicol (Carbovax 400), operando alla temperatura di 130° C, con una velocità del gas di 3 l/h. Questa colonna fortemente polare ha dimostrato caratteristiche ben diverse da quella precedente. Anzitutto la sensibilità diviene nettamente inferiore, per cui la misura quantitativa di piccole dosi è quanto mai incerta. Si è tuttavia verificata la presenza di un netto picco corrispondente a quello del tujone operando sulla soluzione cor-

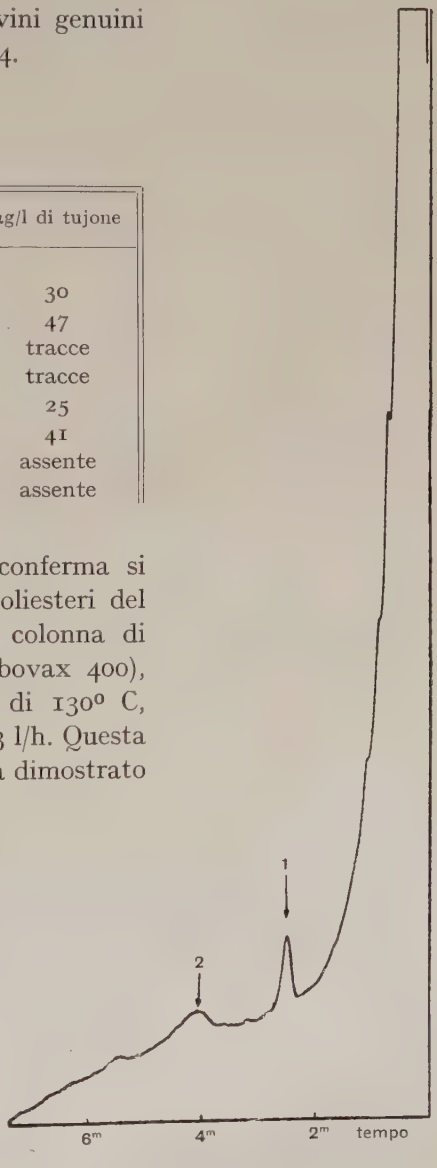


Fig. 10. — Vino « moscato » n. 2.

rispondente al vino n. 2 confermando il risultato ottenuto con la colonna ad esteri dell'acido succinico: questa conferma può essere considerata una valida prova dell'effettiva presenza del tujone nel campione n. 2.

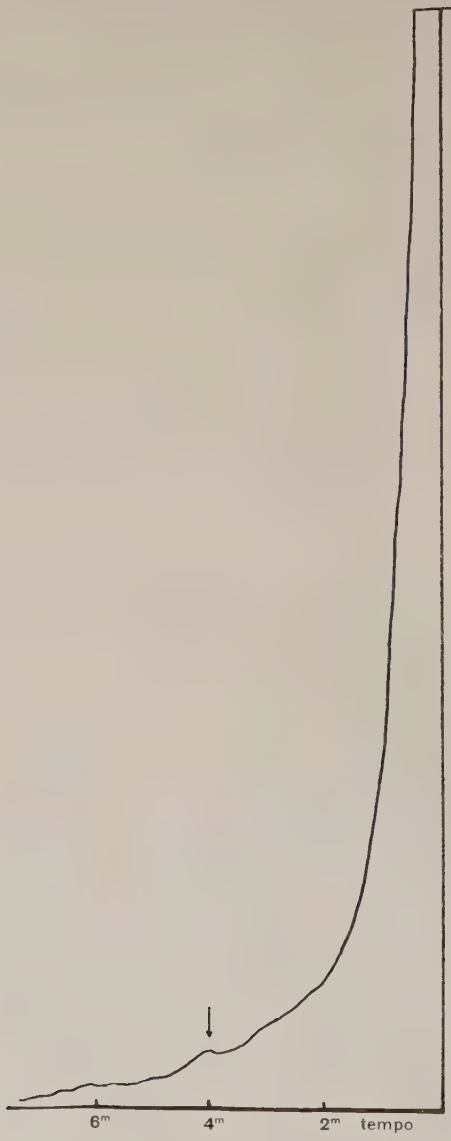


Fig. 11. — Uva « moscato ».

In altri campioni la presenza del tujone è incerta data la minore sensibilità che si ha con questa colonna; in altri ancora è negativa. Comunque la presenza del tujone in alcuni vini e specialmente nei moscati sarebbe da considerare come certa confermando l'affermazione fatta dal Garoglio (*l.c.*).

Alla luce di questi dati si è tentata l'analisi di campioni di uva per verificare se la presenza di tujone era già visibile nel prodotto di partenza.

L'analisi è stata condotta nel solito modo aggiungendo al succo di uva ottenuto con un disgregatore centrifugo il 6-7% di alcool a 95°, distillando e aggiungendo altro alcool a 95° al residuo. Si è operato sul succo proveniente da 1 kg di uva (720-800 g di succo).

In due campioni di uva moscato (cv. del Piemonte) si sono trovate piccole quantità di tujone (figura 11). Scarse

dosi se ne sono trovate anche nel Moscato d'Amburgo, mentre altre uve fortemente aromatiche (come la cv. « Pirovano ») non ne contengono quantità apprezzabili.

Questi valori dimostrano chiaramente che il tujone può essere presente in vini sicuramente genuini in dosi che sono superiori a quelle ammesse dallo Joppien e sulle quali tale A. si è basato per affermare la non genuinità dei vini.

Siccome analisi effettuate su succo di uve di varietà diverse, aromatiche e non aromatiche, operando con la stessa esatta tecnica hanno dimostrato che il tujone è spesso assente e comunque in quantità minime nemmeno dosabili con la gas-cromatografia si può supporre che il tujone si formi naturalmente o durante il processo della fermentazione alcoolica dei succhi o durante l'invecchiamento dei vini o nelle due fasi congiuntamente.

Scopo di un ulteriore lavoro sarà quello di verificare la genesi del tujone e di altri composti chetonici ed aldeidici aromatici nelle diverse evoluzioni biochimiche che compaiono nei vini genuini.

Quello che si può sin d'ora sicuramente affermare è che la tecnica dell'analisi gas-cromatografica si presenta caratterizzata da una elevata specificità, specialmente se s'impiegano nei gas-cromatografi il complesso HI per le alte temperature oppure il rivelatore a fiamma e se si effettuano le misure con due colonne diverse.

Conclusioni.

Il metodo Joppien per la determinazione del tujone nei vini basato sulla preparazione del dinitrofenilidrazone, sulla sua separazione cromatografica su carta, dissoluzione in alcool e misura allo spettrofotometro tra 370 mμ — 350 mμ, si è dimostrato praticamente privo di sensibilità e di esattezza già operando con soluzioni standard di tujone. I risultati sono stati sempre discordanti, anche perchè si è dimostrata la formazione di prodotti collaterali interferenti. La purificazione ultraspinta di tutti i reattivi non ha migliorato le risultanze delle prove.

Passati all'applicazione dello stesso metodo a vini sicuramente genuini si sono ottenuti per il tujone valori sino dell'ordine di 60 μg/litro, nettamente superiori a quelli che Joppien considera come indici di netta aromatizzazione.

Comunque per le ragioni dette si tratta di valori inficiati da numerose e notevoli cause di errore.

Il problema della ricerca e del dosamento del tujone è stato risolto coll'applicazione della cromatografia in fase di vapore operando direttamente sul tujone ottenuto per idrolisi del composto idrazonico formato col reattivo di Girard T (che presenta numerosi vantaggi sul fenilidrazone), ed effettuando una doppia distillazione della soluzione idro-alcoolica.

Si conclude pertanto che il metodo di analisi gas-cromatografica applicato alla determinazione del contenuto in tujone delle bevande è assai più preciso dei metodi finora proposti.

La relativa rapidità e semplicità delle operazioni analitiche rende auspicabile l'impiego del metodo e la sua estensione per la ricerca di altri chetoni e per l'analisi di campioni di altra natura come ad esempio estratti o essenze.

L'unica difficoltà è l'impiego di un'attrezzatura che non è ancora divenuta di uso comune nei laboratori, ma che tuttavia si sta sempre più estendendo data la possibilità di impiegare la gas-cromatografia in molti campi della chimica analitica.

La specificità del metodo è assai elevata e può essere resa praticamente assoluta effettuando le misure con due colonne diverse.

Bisogna però avvertire che i comuni rivelatori a termistori o quelli a filamento non si dimostrano sufficientemente sensibili, e che è necessario impiegare il complesso HI per le alte temperature oppure il rivelatore a fiamma.

I pochi dati finora ottenuti non sono sufficienti per definire se la presenza di tujone nei vini e nelle uve sia un fattore costante o accidentale, ma si ritiene che con il metodo proposto il problema possa essere portato a soluzione in un prossimo futuro.

Dall'Istituto di Chimica Agraria della Università di Torino.
Agosto 1962.

BIBLIOGRAFIA

[1] Bergner, K. G., Sperlich H., « Dtsch. Lebensmittel Rdsch », 47, 134 (1951).
[2] Grohmann, H., Mühlberger F. H., « Zeitschr. f. Lebensmittel, Unters. und Forschung », 99, 361 (1954).
[3] Mühlberger F. H. « Zeit. f. Analytic. Chem. », 143, 21 (1954).
[4] Schulte, K. E., C. B. « Storp. Fette. Seifen, Austrichmitt. », 57, 36 (1955), 57, 600 (1955), 58, 35 (1956).
[5] Stone J. E., Blundell M. J., « Analytic. Chem. » 23, 771 (1951).
[6] Roberts J. D., Green Ch., « Industr. Enging. Chem. analytic. Ed. », 18, 335 (1946).
[7] Rice R. C., Keller C. J., Kirchner J. G., « Analytic. Chem. », 23, 194 (1951).
[8] Meigh D. F., « Nature » (London) 170, 579 (1952).
[9] Joppien P. H. « Zeit. f. Lebensm. Untersch. u. Forsch. », 104, 393 (1956).
[10] Goryaiev M. I., Satdarova E. I., « Trud. Inst. Kim. Nauk, Acad. Nauk Kazakh. S. S. R. », 4, 37 (1959).
[11] Goryaiev M. I., Gimaddinov Z. K., « Zhur. Priklad. Kim. », 32, 1878 (1959).
[12] Fester G. A., Martinuzzi E. A., Retamar J. A., Ricciardi A. I. A., « Rev. Fac. Ing. Quim. » 24, 37 (1955).
[13] Ignatova L. A., Goryaiev M. I., « Isvest. Acad. Nauk Kazakh. S.S.R. Ser. Kim. », (1957)/2) 83.
[14] Fester G. A., Martinuzzi E. A., Retamar J. A., Ricciardi A. I. A., « Bol. Acad. Nacl. Cienc. Argentina », 40, 189 (1958).
[15] Brienskorn C. H., Wenger E., « Arch. Pharm. », 293, 21 (1960).
[16] Vernazza N., « Acta Pharm. Yugoslavia », 7, 163 (1957).
[17] Zubakhin B. T., « Zhur. Obschei Khim. », 24, 1164 (1954).
[18] Goryaiev M. I., Dzhalilov D. R., « Isvest, Akad. Nauk Kazakh. S. S. R., Ser. Kim. », 2, 83 (1959).
[19] Barbour H. G., Dickerson V., C., « J. Farm. », 65, 275 (1939).
[20] Lincoln Opper, « Arch. Neurol. Psychiat. », 41, 460 (1939).
[21] Mackie A., Parnell I. W., « J. Pharm. and. Pharmacol », 7, 416 (1955).
[22] Kellner W., Kober W., « Arzneimittel Forsch. », 5, 224, (1955).
[23] Weslek B., Hadzija, Bohing P., « Ann. pharm. Franc. », 14, 283 (1956).
[24] A.O.A.C., « Methods of Analysis », (1960) 113.
[25] Diemair W., Weinberger G., « Z. f. Lebensm. Unters. u. Forsch. », 113, 377 (1960).
[26] Mohler H., Lohr H., « Helv. Chim. Acta. », 20, 1183 (1937).
[27] Fester G. A., Retamar I. A., « Rev. Fac. Ing. Quim. », 23/36, 43 (1954).
[28] Tattie D. H. E., « Pharm. Weekblad », 93, 689 (1958).

[29] Henze-Speer R. J., « J. Am. Chem. Soc. », 64, 577 (1942).
[30] Cortina Beatriz R., Montes A. L., « Anales, Soc. Quim. Argentina », 42, 313 (1954).
[31] Garoglio P. G., « La Nuova Enologia » Ed. Istituto Industrie Agrarie Univ. Firenze, 1959, p. 1193.

Summary. — *This researches have showing that the Joppien's method for thujon, is inexact even working on a standard solutions of thujon.*

The results were always discordant because was proved the formation of collateral interfering products. A very high purification of all the reagents did not improve the results of the experiments.

Certainly natural wines showing, by this method, even as 60 γ/litre for thujon. Joppien considers this value and also minor as signs that the wines have been surely aromatized.

For these and other reasons, the Joppien's method is affected by several and heavy causes of mistakes. The question of the research and determination of thujon was solved by submiting the hydrazone of thujon (which has several advantages on the phenylhydrazone) to the gas-chromatography and making a double distillation of the hydroalcoholic solution.

The method gas-chromatographic to determine the amount of thujon in drinks is more exact than the methods till now employed.

The relative quickness and simplicity of the analytical processes recommend the use of this method also in the research to other ketones and in the extracts or essences analyse.

The only difficulty is the employ of an apparatus that is not yet generally used in laboratories, although the gas-chromatographie is more and more spreading about in many fields of analytical chemistry.

The specificity of the method is very high and she can become practically absolute by using two different columns. But is to say that in this case, the common thermistor detectors or filament ones are not sufficiently sensible, and it is better to work with the complex HI for high temperatures or with a flame detector.

The few data now presented are not yet enough to decide if the thujon is present constantly or not in the wines and grapes, but we think that this can be decided in the near future.

Prof. GUIDO GHILARDI

Contributo alla ricerca della minima unità colturale nella ricomposizione fondiaria della montagna vigezzina.

Riassunto. — *L'A. descrive la frammentazione e la polverizzazione delle aziende agricole della Valle Vigezzo (Novara), constatando che il misero reddito e la retrogradazione colturale riducono in modo allarmante il patrimonio bovino, fonte di benessere per l'agricoltura del comprensorio vigezzino.*

In base all'andamento demografico ed all'ambiente fisico, ricerca poi la composizione della futura famiglia tipo e la struttura della minima unità colturale, trovando quante aziende di tale consistenza potranno sussistere nel comprensorio dopo che sia compiuta la bonifica in atto. Il calcolo della futura azienda consente un reddito pari a quello medio della agricoltura italiana.

Conclude con il parere che lo studio possa essere valido per ampie zone alpine italiane.

Nella Valle Vigezzo (ved. fig. 1) — sita fra la Valle del Toce e la Valle Maggia (Svizzera) — il fenomeno dello spopolamento non è tanto espresso dalla statistica ufficiale — che ha per unità di misura l'intero territorio comunale — quanto da rilevazioni per case sparse, nuclei e frazioni. Anche l'età della popolazione non è resa evidente dal semplice conteggio numerico perchè esiste una prevalenza di anziani sui giovani che aggrava qualitativamente la situazione.

L'abbandono di casolari a quota elevata, la trasformazione da abitazioni permanenti in temporanee con retrogradazione colturali sono conseguenza della insufficiente remunerazione del lavoro dei campi e del richiamo esercitato dalla economia della bassa Ossola e della Svizzera, entrambe dense

di industrie e di commerci, tali da invogliare i giovani, specialmente a cambiare occupazione. Dapprima — a costo di orari faticosissimi — i neo operai risiedono presso i genitori ma quando si sposano o comunque si distaccano dal nucleo familiare, si avvicinano ai luoghi d'impiego o addirittura emigrano dalla valle. La loro partecipazione al lavoro dei campi ed al governo del bestiame diviene sempre più labile ed è basato

Fig. 1.

più su ragioni affettive di aiuto ai parenti anziani piuttosto che su l'intento di conservare un legame con la terra.

Il ricordo — alquanto svanito — della crisi del 1930-33 e delle guerre non è sufficiente a porre remore all'abbandono dei campi riflettendo sulle incognite future forse perchè in V. Vigezzo, la vicinanza alla Svizzera ha consentito di sopportare meglio le privazioni di quei periodi.

La densità della popolazione è di circa 35 abitanti per Kmq di territorio, è cioè simile alla media dei comuni alpini delle Alpi Occidentali (38%).

Data la distribuzione delle piogge nella zona (mm 1.950-2.000 con medie estive di mm 450-500), la temperatura relativamente mite e le propizie condizioni pedologiche, la voca-

TABELLA 1. — *Ripartizione della superficie territoriale nei comuni di Valle Vigezzo* (ha).
(Elaborazione del nuovo Catasto).

A	COMUNI	Seminativo	Seminativo arborato	Seminativo irriguo	Prato	Prato arborato	Prato irriguo	Prato irriguo arb.	Castagneto da frutto	Pascolo	P ar
B	Craveggia	32.48.44	2.89.90	—	404.80.97	—	—		2.33.02	578.90.47	
C	S. Maria M.	27.44.70	11.38.67	—	381.64.66	—	—	—	5.84.00	1279.81.70	
D	Re e Villette	28.84.25	—	—	335.34.11	—	—	—	5.28.92	292.66.61	
E	Druogno	55.77.41	5.46.75	—	244.72.40	—	—	—	8.79.42	523.32.28	
F	Toceno	16.06.51	—	—	93.74.74	—	—	—	4.81.00	335.10.67	
G	Masera	8.71.13	1.77.43	8.94.15	129.07.54	29.56.58	484.63.26	—	—	—	
H	Trontano	20.64.58	15.70.90	—	282.00.47	13.67.49	58.03.45	83.28.87	26.07.46	1460.57.91	
I	Malesco	20.66.32	—	—	316.95.31	—	—	—	—	1205.43.34	
L	TOTALI	210.63.34	37.23.65	8.94.15	2188.30.20	43.24.07	542.66.71	83.28.87	53.13.82	5675.82.98	
M	IDEM %	0,73%	0,18%	0,03%	7,5%	0,14%	1,87%	0,36%	0,18%	19,56%	

CONTINUAZIONE DELLA TABELLA 1. (Vedi lettere maiscole corrispondenti).

A	Bosco alto fusto	Bosco ceduo	Bosco misto	Ferrovie	Giardini	Incolto sterile	Fabbr. rur. e accessori comuni	Fabbricati urbani	Lettere	Cave	Acque	Strade
B	1375.93.49	—	743.47.58	87.60	—	196.63.30	9.26.59	8.41.84	27.60	—	51.85.80	22.46.80
C	1720.77.50	—	442.89.19	3.54.40	0.42.40	641.73.22	10.21.49	18.91.47	18.10	24.90	45.64.17	18.29.98
D	556.59.12	797.26.29	1239.53.35	10.08.90	—	7.12.19	9.78.73	5.85.66	23.60	—	112.78.62	15.77.04
E	945.09.05	35.27.20	834.47.97	7.60.10	—	54.04.23	7.54.29	9.59.41	27.10	—	46.50.00	16.31.41
F	770.68.22	—	227.33.60	—	—	15.39.22	3.80.29	3.66.20	7.70	—	19.55.35	6.15.30
G	432.30.75	465.09.43	105.35.40	2.39.80	—	13.53.92	11.31.82	12.70.69	12.20	—	81.24.88	18.58.77
H	31.25.40	1861.99.46	1005.07.70	12.65.86	—	303.88.94	19.61.12	6.33.86	17.10	7.20.19	83.92.67	29.98.23
I	1345.88.26	78.34.31	653.16.10	3.23.50	—	9.10	9.61.84	13.76.12	17.20	—	86.88.76	20.40.88
L	7178.51.79	3237.96.69	5251.30.89	40.40.16	0.42.40	1232.44.12	81.16.17	79.25.25	1.50.60	7.45.00	528.40.25	147.98.41
M	24,74%	11,15%	18,09%	0,13%	0,001%	4,24%	0,27%	0,27%	0,05%	0,03%	1,81%	0,51%

zione agraria della Valle Vigezzo può definirsi silvo-pastorale. La stabilità della falda è assicurata dalla vasta e densa coltre forestale che tende naturalmente ad estendersi ed è comunque favorita da imboschimenti e rimboschimenti da parte del Corpo Forestale dello Stato in accordo con la Provincia, i comuni ed i privati. Non è però da ritenere che la valle sia immune da disastrose alluvioni: nel luglio del 1961 e nel giugno di questo 1962 — per non dire di altri sinistri precedenti — sia il Melezzo Occidentale sia quello Orientale hanno provocato danni rilevanti. Anche per questo disordine idraulico la V. Vigezzo è stata classificata comprensorio di bonifica montana a mente della Legge 25/7/1952 n. 991.

La qualificazione catastale (il catasto nuovo è entrato in conservazione nel 1956) ci dà una rappresentazione abbastanza esatta della situazione della Valle la cui superficie è di ha 22.000 in cifra tonda, mentre la superficie dei territori dei nove comuni è di ha 29.000 (1). Il bosco si estende per il 53,98% (di esso l'11,15% è ceduo), seguono, il pascolo con il 20,39% ed il prato con il 9,87% mentre il seminativo rappresenta solamente il 0,89% dell'area totale. Le piante forestali più diffuse sono il pino silvestre, il larice, l'abete rosso, il faggio, la betulla, il castagno e la rovere, spesso mescolati specialmente come pino silvestre e larice, pino silvestre larice e abete rosso, larice e faggio, larice e betulla ecc.

Il prato naturale consente due sfalci ed il pascolamento autunnale; il pascolo — spesso alberato — è altimetricamente distribuito per alimentare il bestiame in ogni stagione, neve permettendolo.

Nel seminativo domina la coltura della patata seguita dagli ortaggi e dai cereali. Ciliegi, noci, meli e viti costituiscono le piante da frutto più diffuse, le ultime sono concentrate a Masera e Trontano, poche a Druogno.

Il latte del bestiame bovino è principalmente destinato alla produzione casearia, meno all'allevamento dei vitelli da macello.

La distribuzione in superficie della proprietà secondo la categoria dei possessori (elaborazione dati catastali) è la seguente: Demanio di Stato (esclusa la superficie in via di acquisto da parte dell'Azienda di Stato per le Foreste Demaniali) 0,013%; Provincia di Novara 0,004%; enti religiosi e di benefi-

(1) (Vedi Tabella 1).

cienza 0,194%; comuni (compresi quelli che saranno acquistati dall'Azienda di Stato per le Foreste Demaniali) 80,391%; società 0,152%; INA CASA ed INAIL 0,023%; privati 16,634%; acque esenti da estimo 1,709%; strade pubbliche 0,531%; aree di enti urbani e promiscui 0,263%; aree degli accessori comuni a più unità immobiliari 0,013%; aree dei fabbricati rurali divisi in subalterni 0,073%; totale 100% (ved. Tabella 2).

La proprietà comunale è per la quasi totalità soggetta ad uso civico di pascolatico e legnatico.

La suddivisione del territorio in base alle partite catastali distinte per classi di superficie risulta (elaborazione dati catastali) come segue: 94,26% di partite con aree inferiori ad ha 2; 4,33% con aree da ha 2 a 5; 0,77% con aree da ha 5 a 10; 0,41% con aree da ha 10 a 50; 0,07% con aree da ha 50 a 200; 0,50% con aree da ha 200 a 1000 ed infine 0,11% con aree superiori ad ha 1000. È evidente il dominio delle proprietà comunali sulle altre (ved. Tabella 3).

Per dare un'idea della polverizzazione e dispersione della proprietà terriera si osserva che le particelle catastali sono 80.400 e che ciascuna di essa ha un'area media di mq 2.730, ma tenendo conto che la superficie media frazionata è quella non comunale (20%), l'area media della particella privata è di circa mq 60 e poichè la superficie media delle partite di proprietà privata è di mq 4.600, il numero delle particelle è — per ogni partita — in media di 76! La distanza fra le particelle oscilla fra lo zero ed i Km 2 con dislivelli da zero a m 900.

Tolta la superficie di fondo valle — che in parte notevole è di proprietà comunale e occupata dalle strade e dagli alvei dei torrenti — la pendenza della falda è in media del 45%, la viabilità è scarsa e non si presta agevolmente ai movimenti di mezzi pesanti da lavoro e da trasporto; ciò aggrava la situazione perchè viveri, fieno, strame, concimi, legna ecc. devono trasportarsi a dorso d'uomo, non potendosi impiantare teleferiche a motivo della esistenza di molte linee elettriche lungo il fondo valle, Ci sono degli equini ma il loro numero si va rarefacendo a causa dell'alto onere invernale di mantenimento e dello scarso impiego durante quella stagione.

Le proprietà sotto gli ha 2 risultano composte da tre o quattro partite la cui intestazione risente del vigente diritto

TABELLA 2. — *Distribuzione delle proprietà secondo le categorie dei possessori* (ha).

COMUNI	TOTALI GENERALI	Demanio di Stato	Provincia di Novara	Enti ecclesiastici e benefic.	Comuni	Società	INAIL INA-CASA	Privati	Aree urban... mi...	Accessori ... mutui a pe... mista in mi... dal	Aree ... per ...	...	...	...
Craveggia	3643.6975	0.7880	—	5.9529	2990.2282	1.4367	—	561.9153	7.7295	0.0614	1.2595	51.8580	22.4680
Druogno	2905.0692	—	—	2.3820	2306.1813	8.0673	—	514.8475	8.1150	0.3885	1.9720	46.5000	16.3141
Malesco	2685.2086	0.2820	—	12.9002	2154.3834	—	—	427.8463	0.1747	0.1833	0.5113	63.5309	16.3905
Masera	1236.2880	—	0.1430	2.6646	982.2660	0.7841	4.5720	220.4967	2.8276	0.5366	0.6448	9.3618	10.9859
Re	2721.9565	0.1080	0.6315	3.6244	2197.5450	9.5832	—	393.2566	[illegible]	0.1225	2.2[illegible]	[illegible]	11.[illegible]
S. Maria M.	4270.4380	—	0.1930	4.4290	3467.3895	3.5341	0.1320	720.4631	1[illegible]	0.0681	1.7742	4.1587	15.0[illegible]
Toceno	1570.7125	—	—	0.7097	1301.5875	0.0380	—	238.1893	[illegible]	0.0570	[illegible]	10.5535	9.15[illegible]
Trontano	1865.9542	0.0510	—	4.1274	1473.6990	7.8724	0.0700	335.4027	2.1996	0.7990	4.6090	26.1567	10.9674
Villette	742.5590	1.3393	0.0816	5.1733	525.3647	1.3632	—	188.0022	1.5650	0.0751	2.0260	13.1508	4.4178
TOTALI	21641.8835	2.5683	1.0491	41.9641	17398.6455	32.6790	4.7749	3600.4197	56.0753	2.2924	15.9363	369.9058	114.9731
IDEM %	100,00	0,013%	0,004%	0,194%	80,391%	0,152%	0,023%	16,634%	0,263%	0,013%	0,073%	1,709%	0,531%

TABELLA 3. — *Distribuzione delle partite e delle aziende agricole per classi di superficie.*

COMUNI	In complesso		Numero delle aziende di ettari													
			meno di 2		da 2 a 5		da 5 a 10		da 10 a 50		da 50 a 200		da 200 a 1000		oltre 1000	
	partite	aziende	partite	aziende	partite	aziende	partite	aziende	partite	aziende	partite	aziende	partite	aziende	partite	aziende
Craveggia	1.012	151	940	97 64,2%	52	32 21,2%	14	14 9,2%	4	6 4%	1	1 0,7%	—	—	1	1 0,7%
Druogno	961	183	896	99 54,1%	56	72 39,3%	6	11 6%	2	—	—	—	—	—	1	1 0,6%
Malesco	1.067	236	1.018	159 67,4%	40	64 27,17%	5	9 3,8%	1	2 0,9%	2	1 0,4%	—	—	1	1 0,4%
Masera	655	213	629	130 61,00%	20	59 27,7%	3	20 9,4%	1	2 0,9%	1	1 0,5%	1	—	—	1 0,5%
Re	800	150	757	93 62,00%	35	50 33,3%	4	4 2,7%	2	2 1,3%	1	—	—	—	1	1 0,7%
S. Maria Magg.	1.045	116	972	51 44,00%	45	36 31,00%	12	15 12,9%	13	12 10,4%	—	—	—	—	3	2 1,7%
Toceno	562	84	537	53 63,10%	16	18 21,40%	4	8 9,5%	3	3 3,6%	—	—	2	2 2,40%	—	—
Trontano	686	241	650	111 46,00%	48	79 32,80%	5	45 18,7%	2	5 2,11%	—	—	—	—	1	1 0,4%
Villette	440	58	414	20 34,50%	21	21 36,00%	2	14 25,00%	2	2 3,5%	—	—	1	1 1,50%	—	
PARTITE:	7.228		6.813 94,26%		313 4,33%		55 0,77%		30 0,41%		5 0,07%		4 0,05%		8 0,11%	
AZIENDE:		1.432		813 56,77%		431 30,10%		140 9,78		34 2,37%		3 0,21%		3 0,21%		8 0,56%

successorio (divisione senza limite minimo, usufrutto ecc.) e poichè in media le partite hanno superficie di mq 4.600 ne risulta una estensione media di proprietà pari ad ha 1.6100 che è leggermente inferiore alla media provinciale novarese di ha 1.6300 risultante dall'I.N.E.A. (indagine 1957) è di poco superiore alla media area di ha 1,4 della proprietà privata nell'Arco Alpino (Atti del Convegno di economia alpina = C.C.I.A. Trento 1959). Le aziende agricole solo raramente sono formate dall'unica proprietà del piccolo coltivatore. Quasi sempre c'è un assieme di appezzamenti, di proprietà di parenti o di compaesani, avuti in godimento gratuito, o in affitto o in entrambe le forme. La cessione gratuita impone generalmente il pagamento delle imposte e dei canoni irrigui eventualmente esistenti. È una forma adottata specialmente dagli emigrati che in tal modo sperano di salvaguardare i terreni nei confini se non anche nella produttività.

Non essendo noti i dati del Censimento 1961 sulle aziende agricole, la valutazione delle stesse è stata effettuata assumendo le debite informazioni in sito. Dallo specchio accluso (ved. Tabella 3) risulta che le aziende comprese nel territorio dei nove comuni erano 1.432, suddivise come segue: 56,77% con meno di 2 ettari di superficie, 30,10% con superficie da 2 a 5 ettari, 9,78% con superficie da 5 a 10 ettari, 2,37% con superficie da 10 a 50 ettari, 0,21% con superficie da 50 a 200 ettari, 0,21% con superficie da 200 a 1.000 ettari e 0,56% con superficie superiore ai 1.000 ettari. Le aziende inferiori ai 50 ettari erano 1.418.

Per avere nozione del reddito aziendale e — meglio ancora — di quello per unità lavoratrice, si è provveduto allo studio di sette bilanci scegliendo aziende tipiche del comprensorio.

Si sono seguiti gli schemi dell'I.N.E.A. per i computi e si si è adottato il criterio della legge sul Piano Verde per la qualifica di piccola proprietà coltivatrice. Si riportano (ved. Tabella 4) le conclusioni facendo presente che nessuna delle sette aziende è autonoma.

I redditi aziendali in lire stanno entro i termini di 73.748 e di 192.524, quelli familiari stanno entro i termini di 106.943 e di 288.770. Tradotti in reddito giornaliero $\left(\frac{1}{365}\right)$ corrispondono rispettivamente a £ 202-527-293 e 791.

TABELLA 4.

AZIENDA	Unità lavoratrici		£ di reddito per u.l.	
	aziendali	familiari	aziendali	familiari
1) Coltivatrice diretta piccola proprietà	1,60	1,60	181.906	210.031
2) Coltivatrice diretta piccola proprietà	1,60	1,60	108.309	108.309
3) Coltivatrice diretta piccola proprietà	2,00	2,00	108.770	288.770
4) Coltivatrice diretta piccola proprietà	1,60	1,60	106.943	106.943
5) Coltivatrice diretta piccola proprietà	2,70	2,70	73.748	277.451
6) Coltivatrice diretta piccola proprietà	2,80	3,80	152.191	230.035
7) Coltivatrice diretta (2/3) imprenditrice (1/3) piccola proprietà	2,20	2,20	192.524	192.524

Se si considera l'azienda n. 6 e si divide il reddito aziendale totale di £ 426.135 per le 809 giornate di lavoro maschile assorbite, si ha una retribuzione di £ 527 soltanto che corrisponde ad un reddito orario (527/8) di £ 66 scarse, che scende a poco più di £ 52 se le ore lavorative sono 10, fatto che si presenta troppo frequentemente per non essere messo in risalto...

Circa la frequenza dei redditi in V. Vigezzo è formulabile la seguente conclusione:

per i redditi aziendali		*per i redditi familiari*	
£ 73.000 =	5%	£ 106.000 =	35%
£ 105.000 =	40%	£ 150.000 =	35%
£ 120.000 =	30%	£ 200.000 =	15%
£ 130.000 =	15%	£ 240.000 =	5%
£ 160.000 =	8%	£ 290.000 =	5%
£ 190.000 =	2%	oltre 290.000 =	5%
	100%		100%

Nelle valutazioni effettuate non sono considerate le rimesse degli emigrati, perchè non possono costituire elemento di sicura continuità tanto per le ragioni dipendenti dalla volontà dei donatori, quanto per quelle aventi un carattere di forza maggiore; ed es. flessione dei cambi, sanzioni economiche internazionali (1936-1945) e guerre. Tuttavia bisognerà sottolineare come tuttora sia notevole, in V. Vigezzo, la partecipazione finanziaria degli emigrati alla vita della popolazione. Non si hanno dati per potere stabilire quale sia oggi l'ammontare delle rimesse. Però valutandole del 26%, come nel secolo scorso, i redditi familiari delle famiglie aiutate salirebbero alle seguenti cifre:

da £ 106.000 a £ 133.560
da £ 150.000 a £ 189.000
da £ 200.000 a £ 252.000
da £ 240.000 a £ 302.000
da £ 290.000 a £ 365.000

Ammesso che l'ipotesi testè formulata, sia esatta, soltanto nelle aziende favorite le unità lavoratrici possono raggiungere le mille lire giornaliere che costituiscono il reddito medio italiano — nel 1961 — del settore agricolo, secondo le indagini dei « Coltivatori diretti ».

Il confronto dei redditi aziendali del Comprensorio con i redditi italiani medi di capitale e lavoro nei settori non agricoli ed agricolo è reso evidente dal prospetto che si allega senza commenti per la discrepanza evidente (ved. figura 2).

Senza negare ai terrieri l'aspirazione di conseguire i redditi — e perciò il tenore di vita — dei settori di altre categorie lavoratrici e senza proporre soluzioni troppo radicali che sarebbero controproducenti, si ritiene di compiere un buon passo avanti ideando una azienda ossia la minima unità colturale, necessaria per realizzare il reddito medio annuo di almeno L. 365.000 ad unità lavoratrice aziendale.

Sorge un primo problema di ricerca della famiglia contadina futura. Alla Conferenza dell'Agricoltura è stato rilevato che la media composizione italiana dei nuclei familiari agricoli è scesa a 4,5 unità, che percentualmente crescono gli anziani, e che è aumentato l'impiego delle donne nei lavori agricoli non richiedenti troppa fatica.

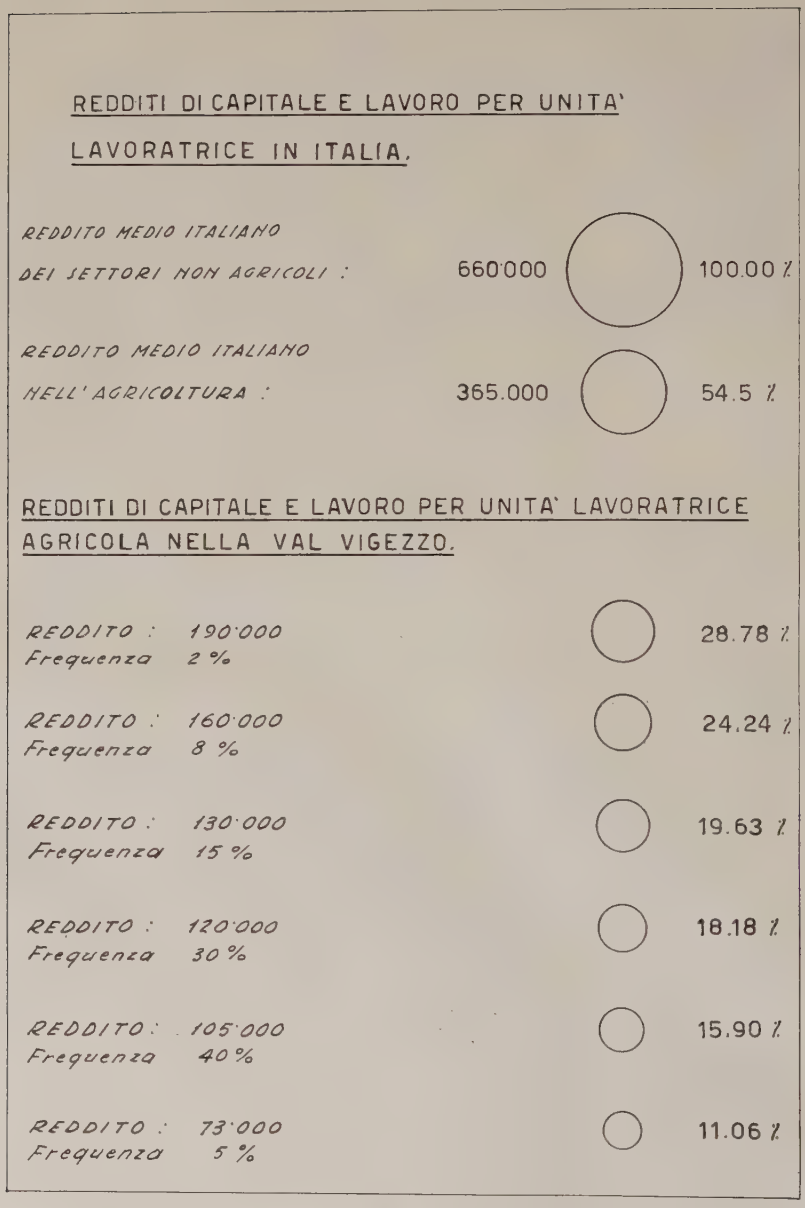

REDDITI DI CAPITALE E LAVORO PER UNITA'
LAVORATRICE IN ITALIA.
REDDITO MEDIO ITALIANO
DEI SETTORI NON AGRICOLI : 660'000 100.00 %
REDDITO MEDIO ITALIANO
NELL'AGRICOLTURA : 365.000 54.5 %
REDDITI DI CAPITALE E LAVORO PER UNITA' LAVORATRICE
AGRICOLA NELLA VAL VIGEZZO.
REDDITO : 190'000
Frequenza 2 %
28.78 %
REDDITO : 160'000
Frequenza 8 %
24.24 %
REDDITO : 130'000
Frequenza 15 %
19.63 %
REDDITO : 120'000
Frequenza 30 %
18.18 %
REDDITO : 105'000
Frequenza 40 %
15.90 %
REDDITO : 73'000
Frequenza 5 %
11.06 %

Fig. 2.

Il nucleo familiare rurale tipico della Valle Vigezzo potrà quindi oscillare attorno alle 4 unità ma nel tempo varierà la potenza lavoratrice secondo cicli che saranno diversi da famiglia a famiglia, e che possono identificarsi — ciascuno per proprio conto — nei sei tipi iniziali seguenti:

1) Uomo di anni 34 con moglie di anni 32, figlio di anni 12 e figlia di anni 8;

2) Uomo di anni 62 con moglie di anni 58, figlia di anni 34 e figlio di anni 27 che non sposano;

3) Uomo di anni 60 con moglie di anni 55, figlio di anni 38, nuora di anni 34, nipote di anni 14 e nipote di anni 12;

4) Uomo di anni 27 con moglie di anni 25 (nuovo nucleo familiare). La famiglia si esaurisce nella seconda generazione perchè l'unica figlia si sposerà uscendo dal nucleo familiare;

5) Vedova di anni 54 con figlio di anni 30, nuora di anni 28, nipote di anni 4, nipote di anni 2 e figlia (resterà nubile) di anni 32;

6) Donna di anni 32 con: sorella di anni 29, fratello di anni 26 con moglie di anni 24.

Si rimanda ai diagrammi acclusi per maggiore chiarezza (ved. figura 3).

La famiglia 1) inizia con u.l. 2,10 e potrà avere un ciclo di anni 65 così composto:

unità lavoratrici massime (per 6 anni)	n. 4,00
unità lavoratrici minime (per 2 anni)	n. 1,90
unità lavoratrici medie superiori alle medie assolute (per 46 anni)	n. 3,40
unità lavoratrici medie infer. alle medie assolute (per 18 anni)	n. 2,40
unità lavoratrici medie assolute	n. 3,09

Le variazioni in questo caso sono 16, con intervalli da 1 a 14 anni e solo per 2 anni le u.l. scendono sotto 2,10 per chiamata in servizio di leva.

Dopo il 65° anno, inizia un nuovo ciclo con u.l. 3,20.

La famiglia 2) inizia con u.l. 3,3 e durante il ciclo di 35 anni si esaurisce dopo di avere avuto:

unità lavoratrici massime (per 7 anni) . . . . . n. 3,20
unità lavoratrici minime (per 18 anni) . . . . . n. 1,60
unità lavoratrici medie superiori alle medie assolute (per 14 anni) . . . . . n. 2,86
unità lavoratrici inferiori alle medie assolute (per 21 anni) . . . . . n. 1,64
unità lavoratrici medie assolute . . . . . n. 2,14

Le variazioni sono soltanto 5 perchè si tratta di adulti e non si hanno matrimoni. Morti i genitori, dall'anno 17 in poi le u.l. sono dimezzate fino all'ultimo.

La famiglia 3) comincia con u.l. 3,70, al 6° anno uno dei figli presterà servizio militare indi uscirà dal nucleo familiare, con il 59° anno inizierà un nuovo ciclo con l'aumento di u.l. 1 per il matrimonio di una figlia. Il ciclo è così suddiviso:

unità lavoratrici massime (per anni 2) . . . . . n. 4,70
unità lavoratrici minime (per anni 15) . . . . . n. 1,60
unità lavoratrici medie superiori alle medie assolute (per anni 33) . . . . . n. 3,55
unità lavoratrici medie inferiori alle medie assolute (per anni 25) . . . . . n. 1,77
unità lavoratrici medie assolute . . . . . n. 2,80

Si tratta di considerare una doppia generazione e le variazioni sono 14 nel giro di 58 anni, con intervalli da 1 a 15 anni. Le u.l. scenderanno a 1,60 nell'ultimo periodo di 15 anni.

La famiglia 4) comincia con u.l. 1,60 ed avrà un ciclo di anni 59 se in seconda generazione nascerà solamente una figlia; avrà invece un nuovo ciclo a decorrere dal 41°/44° anno se nascerà un figlio.

Il ciclo di 59 anni è così suddiviso:

unità lavoratrici minime (per 2 anni) . . . . . n. 4,40
unità lavoratrici minime (per 1 anno) . . . . . n. 1,10
unità lavoratrici superiori alle medie assolute (per 30 anni) . . . . . n. 3,43

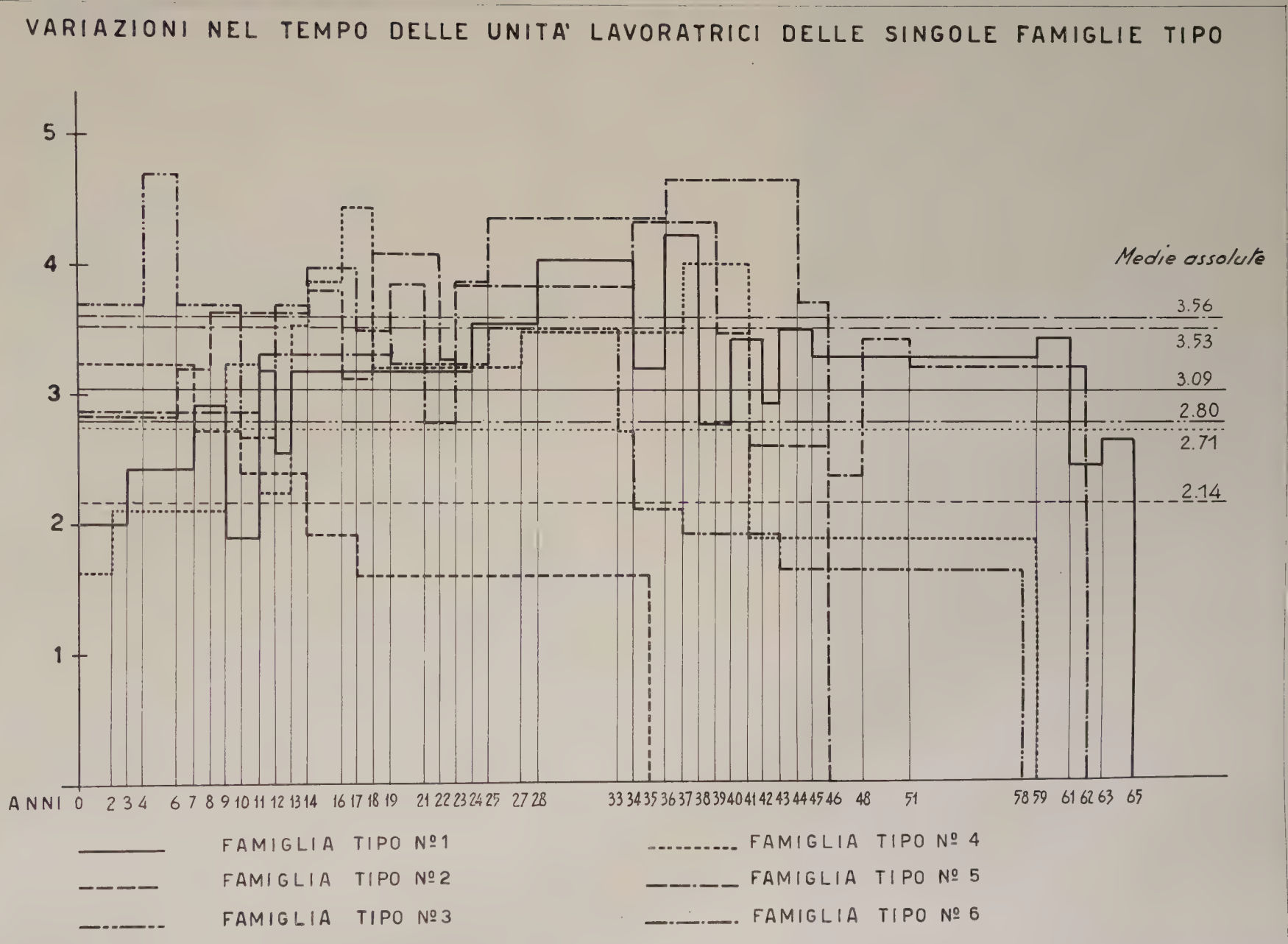

VARIAZIONI NEL TEMPO DELLE UNITA' LAVORATRICI DELLE SINGOLE FAMIGLIE TIPO
5
4
3
2
1
Medie assolute
3.56
3.53
3.09
2.80
2.71
2.14
ANNI 0 2 3 4 6 7 8 9 10 11 12 13 14 16 17 18 19 21 22 23 24 25 27 28 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 48 51 58 59 61 62 63 65
FAMIGLIA TIPO Nº 1
FAMIGLIA TIPO Nº 2
FAMIGLIA TIPO Nº 3
FAMIGLIA TIPO Nº 4
FAMIGLIA TIPO Nº 5
FAMIGLIA TIPO Nº 6

Fig. 3.

unità lavoratrici medie inferiori alle medie assolute (per 29 anni) . . . . . n. 1,94
unità lavoratrici medie assolute . . . . . n. 2,71

Si ammettono 11 variazioni da 1 a 18 anni con esaurimento del ciclo a meno che non entri nel nucleo familiare il marito della figlia.

La famiglia 5) comincia con u.l. 2,8 e rinnova il suo ciclo al 46° anno con u.l. 3,2. Nel ciclo si avrà:

unità lavoratrici massime (per 5 anni) . . . . . n. 4,30
unità lavoratrici minime (per 5 anni) . . . . . n. 2,60
unità lavoratrici medie superiori alle medie assolute (per 28 anni) . . . . . n. 3,89
unità lavoratrici medie inferiori alle medie assolute (per 18 anni) . . . . . n. 2,93
unità lavoratrici medie assolute . . . . . n. 3,53

Le variazioni sono 11, da 1 anno a 11 anni (questa con u.l. 3,80). Alla fine ha inizio un uguale ciclo.

La famiglia 6) inizia con u.l. 2,8 e potrà riprendere un nuovo ciclo dopo 62 anni con u.l. 3,7. Il primo ciclo si divide così:

unità lavoratrici massime (per 8 anni) . . . . . n. 4,60
unità lavoratrici minime (per 2 anni) . . . . . n. 2,60
unità lavoratrici medie superiori alle medie assolute (per 25 anni) . . . . . n. 4,31
unità lavoratrici medie inferiori alle medie assolute (per 37 anni) . . . . . n. 3,05
unità lavoratrici medie assolute . . . . . n. 3,56

Le variazioni sono 11, da 2 anni a 11 anni ed alla fine dei 62 anni potrà iniziarsi un nuovo ciclo, analogo a quello della famiglia 2).

Le u.l. medie assolute ricavate dallo studio sono:

3,09; 2,14; 2,80; 2,71; 3,53 e 3,56 con una media aritmetica di circa u.l. 2,97.

Fra le famiglie considerate quella che più si avvicina al tipo « ideale » è la 1) perchè consente un ciclo di 65 anni, rinnovabile,

e prevede una composizione fondamentale di 4 persone in armonia con la perpetuazione demografica, uguale alla media familiare attuale e idonea — specie nell'Arco Alpino — all'equilibrio fra lavoro e terra cui tende la minima unità colturale. Conviene sottolineare che si tratta di *minima* per evitare subito ogni osservazione derivante da ipotesi di famiglie numerose, caso che — per ora — non si vuole prendere in esame giacchè — come presentemente avviene nella quasi totalità delle aziende — anche dopo l'eventuale ricomposizione fondiaria potrà sempre sussistere temporaneamente qualche azienda non autonoma. In pratica le famiglie 2) e 3) possono ritenersi equivalenti alla 1), la 4) regredirà fino ad estinguersi, mentre la 5) e la 6) sono delle incognite tali da escluderle.

Assunta dunque come famiglia ideale per la minima unità colturale la 1), le unità lavoratrici corrispondenti (media assoluta di 3,09 e, (media proporzionale), di 3,12 è bene siano elevate a 3,20 come si prevede nel ciclo familiare rinnovato dal 65° anno. È una ipotesi che può anche non verificarsi ma è d'uopo prevederla per non peccare di ottimismo e per fronteggiare meglio — se non completamente — i periodi nei quali il ciclo familiare può disporre di u.l. superiori a 3,20. In questi periodi di reddito aziendale insufficiente rispetto alla potenza lavoratrice familiare è fondatamente da ritenere che qualche membro della famiglia presti la propria opera in altre aziende nelle quali il ciclo di vita familiare sia in condizioni opposte. C'è anche da tenere presente che in montagna, e specialmente nei comprensori di bonifica, i concretamenti di molti lavori di sistemazione idraulico-forestale, stradali, di miglioramento fondiario, turistici ecc. assorbiranno parzialmente la mano d'opera locale temporaneamente disponibile, come è sempre avvenuto. Altrettanta prudenza deve porsi nell'attribuire le quantità ed i prezzi ai prodotti aziendali: le prospettive del mercato agricolo internazionale non pongono certo in Italia la zootecnica e la produzione casearia su di un piano di protezione ... Ad esempio per il latte sarà opportuno assumere il prezzo medio industriale del nord Italia di £ 44 al litro desunto da « L'Informatore Agrario » e così per gli altri fattori attivi e passivi determinanti i bilanci aziendali.

Il tipo di azienda ideale futura per la Valle Vigezzo è quella ad indirizzo zootecnico con terreni in fondo valle, maggengo

e pascolo. La sua estensione e composizione devono consentire il mantenimento della famiglia nonchè una produzione lorda vendibile tale da provocare un reddito, come si è detto, di £ 365.000 annue per ogni u. lavoratrice ed in totale quindi di £ 1.168.000.

Il carico di bestiame bovino relativo all'azienda con u.l. 3,20 è di 12 vacche e di 3 manze ed il conseguente fabbisogno in fieno è di q 561 annui che possono riferirsi — a bonifica avvenuta — come segue: al pascolo ed all'incolto produttivo (su demanio comunale o beni in uso civico) dal 25 al 30% cioè da 90 a 110 giorni in alpe e per il resto sui pascoli di casa, al prato dal 70 al 75% (ossia q 410 circa) suddividendo nel 45-50% irriguo e nel 50-55% asciutto.

La produzione in latte si considera di l 5 in media giornaliera per tutto l'anno e quindi (12 × 5 × 365 × 44) il ricavo è di £ 964.000 in cifra tonda. Per i vitelli si assegna una produzione di 11 capi a £ 35.000 e quindi 11 × 35.000 = 385.000 tenendo di £ 25.000 il provento del vitello (il dodicesimo) di allevamento; per l'aumento di peso in carne si valuta il 10% sul peso vivo esistente in stalla (6.000 Kg) a £ 300 e quindi £ 180.000.

Per il bosco e l'incolto produttivo si applicano rispettivamente i prezzi di macchiatico di £ 3.000 al mc e di £ 250 al quintale riferentisi al legname da opera ed a quello da ardere, tenuto conto delle difficoltà di estraduzione con le strade nella Valle Vigezzo anche a bonifica compiuta.

In via prudenziale la produzione media futura dei prati permanenti si ritiene di contenerla entro i q 56 ed i q 40 ad ettaro rispettivamente per le zone irrigue e per quelle asciutte. Ovviamente si salirà a delle produzioni maggiori dove alla irrigazione si accompagneranno adeguate concimazioni e razionali operazioni di demuschiatura e di rottura della cotica infeltrita.

Oltre ad ottenere i prodotti affienati predetti con il pascolo del bestiame potranno utilizzarsi, particolarmente nell'autunno, salvo annate sfavorevoli, altri 3-5 q di equivalenti fieno.

Le altre produzioni medie saranno le seguenti (espresse in prodotto affienato): incolto produttivo q 2-4 secondo l'altitudine e secondo l'invadenza del cespugliame; pascolo permanente q 5-9 (eccezionalmente 12-15 se fertirriguo), castagneto da frutto q 3 (5-6 se si concimano i castagni).

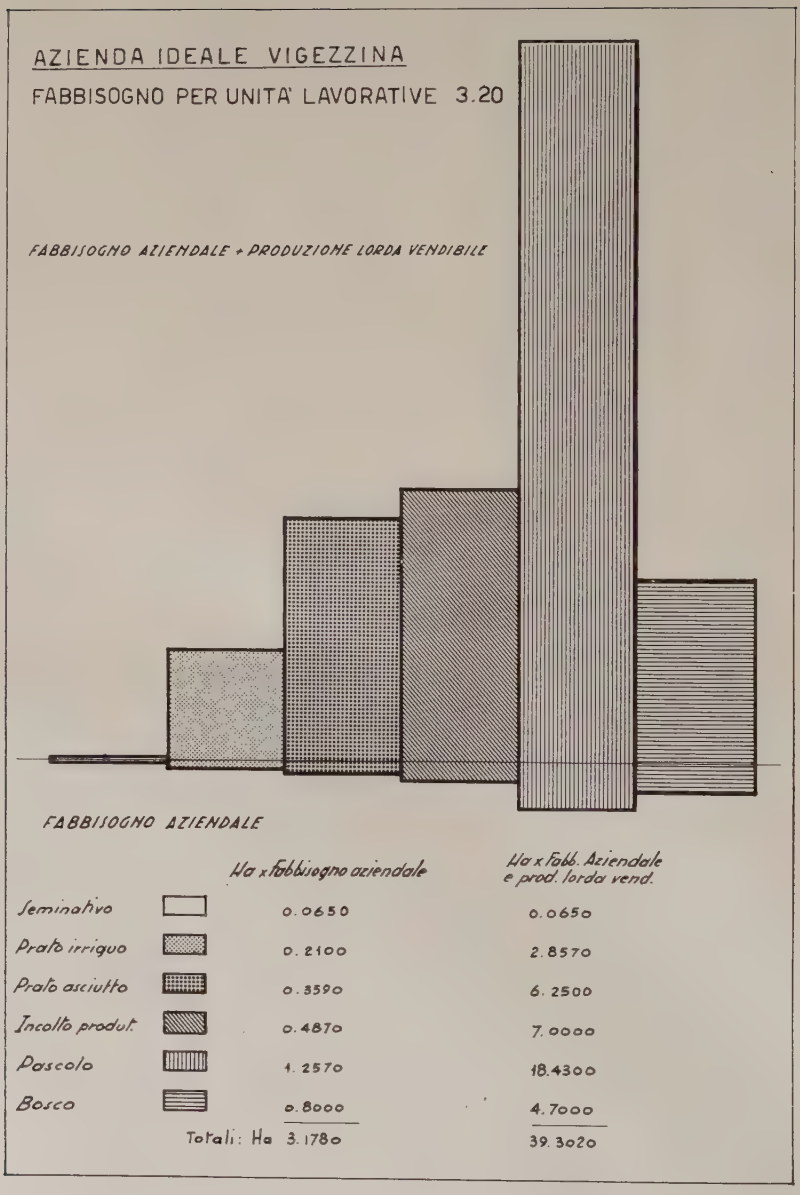


Fig. 4.

Il castagneto concimato fornirà q 13 di frutti freschi per ogni ettaro; il seminativo a patate darà dai 50 ai 170 q di

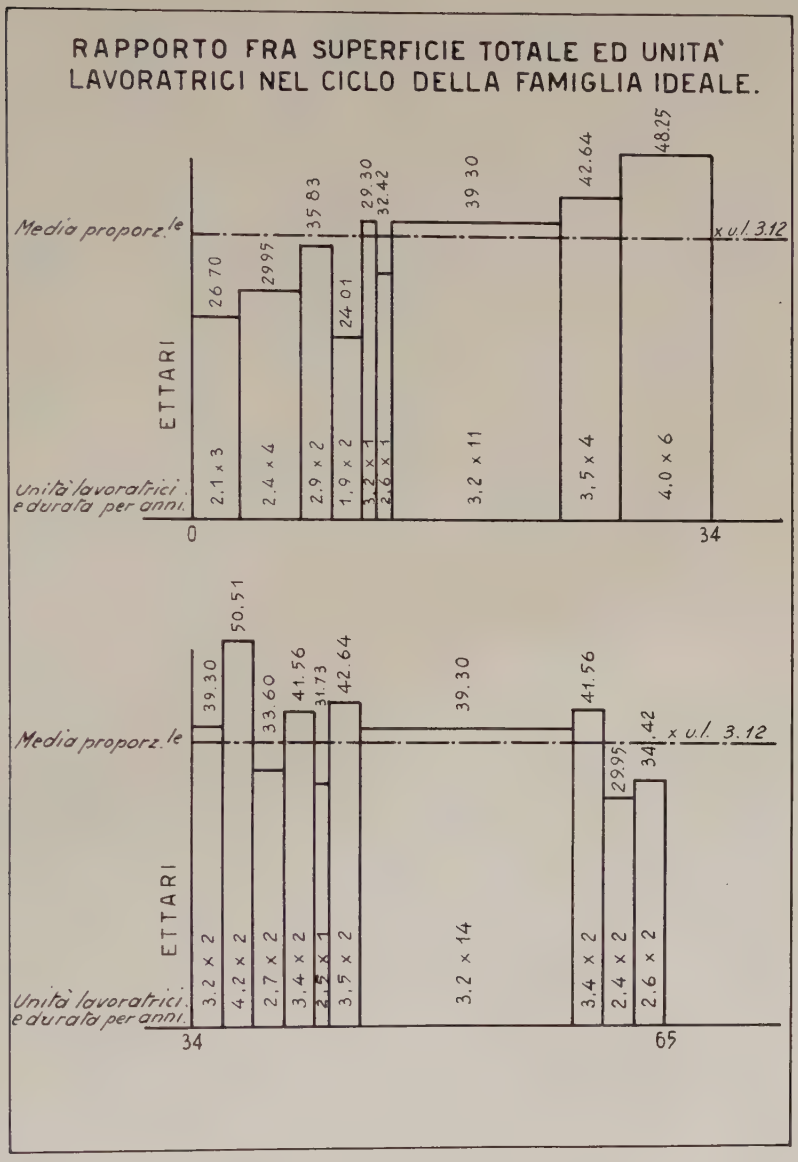


Fig. 5.

tuberi secondo l'andamento stagionale e la stanchezza del terreno per la ripetuta coltura su gli stessi appezzamenti. Purtroppo dal castagneto non c'è da attendersi che poco o nulla

per lo stato di abbandono nel quale si trova. È necessario comunque riprenderne le cure.

Per i boschi di alto fusto la produzione media ad ettaro (incremento annuo legnoso) potrà essere di mc 2-4 dopo di avere provveduto all'assestamento stabilendo l'entità dei tagli e l'eventuale coniferamento dei cedui e la sostituzione di alcune specie con altre di maggiore incremento là dove il terreno lo consente. Per la legna da ardere la previsione sarà di q 9,12 ad ettaro; infine dall'incolto produttivo cespugliato la legna da ardere ricavabile sarà di q 2-3 ad ettaro.

Le superfici occorrenti per il semplice mantenimento della famiglia con u.l. 3,20 sono le seguenti (ved. figura 4):

seminativo	ha 0,0650
prato irriguo	ha 0,2100
prato asciutto	ha 0,3590
incolto produttivo	ha 0,4870
pascolo	} a 1,2570
bosco	ha 0,8000
Totale	ha 3,1780

Si pone in risalto che considerando u.l. 0,5 in più ossia 3,7, muterebbe soltanto la superficie del seminativo (da 0,0650 a 0,0750) e in totale sarebbe necessaria una superficie di ha 3,1800. Ci si trova nelle condizioni — come si è detto — del 30,10% delle aziende attuali, non autonome.

Per ottenere — oltre al fabbisogno familiare — la produzione lorda vendibile che consenta il reddito pro capite di £ 1.000 giornaliere, le superfici occorrenti per u.l. 3,20 sono queste (ved. figg. 4, 5 e Tabella 5):

seminativo	ha 0,0650
prato irriguo	ha 2,8570
prato irriguo	ha 6,2500
incolto produttivo	ha 7,0000
pascolo	ha 18,4300
bosco	ha 4,7000
Totale	ha 39,3020

TABELLA 5. — *Fabbisogno di superficie in* ha *nel ciclo della famiglia ideale (u.l. 3,2).*

UNITÀ LAVORATIVE		Seminativo	Prato irriguo	Prato asciutto	Pascolo	Bosco	Incolto produttivo	TOTALI	Equivalenti fieno q
1,9		0,0480	1.6960	3.7110	10.9430	4.0000	4.1560	24.0140	333
2,1		0.0500	1.8750	4.1020	12.0950	4.0000	4.5940	26.7029	368
2,4		0.0550	2.1430	4.6870	13.8230	4.0000	5.2500	29.9580	420
2,5		0.0560	2.2320	4.8830	14.8990	4.2000	5.4690	31.7390	438
2,6		0.0590	2.3210	5.0780	14.9740	4.3000	5.6880	32.4200	456
2,7		0.0600	2.4110	5.2730	15.5500	4.4000	5.9060	33.6000	475
2,9		0.0630	2.5890	5.6400	16.7020	4.5000	6.3440	35.8380	507
3,2		0.0650	2.8570	6.2500	18.4300	4.7000	7.0000	39.3020	561
3,4		0.0700	3.0360	6.6400	19.5820	4.8000	7.4380	41.5660	596
3,5		0.0730	3.1250	6.8360	20.1580	4.8000	7.6560	42.6480	612
4,0		0.0800	3.5710	7.8120	23.0380	5.0000	8.7500	48.2510	699
4,2		0.0810	3.7500	8.2030	24.1890	5.1000	9.1870	50.5100	734
MEDIE	aritmetica 2,95	0.0633	2.6338	5.7596	17.0319	4.4833	6.4531	36.3790	491,58
	proporzionale 3,12	0.0640	2.6344	6.0199	17.0328	4.5800	6.6063	37.2951	528,60

Il bilancio dell'azienda ideale può riassumersi così:

Attivo

Latte (£ 44 a l)	£ 964.000
Vitelli (11)	£ 385.000
Vitelli da allevamento (1)	£ 25.000
Carne (aum. peso a £ 300 Kg)	£ 180.000
Bosco (£ 3.000 a mc.)	£ 28.000
Legna ardere (£ 250 q)	£ 12.000
Totale attivo	£ 1.594.000

Passivo

Mangimi (£ 48 Kg)	£ 180.000
Rimonta stalla	£ 140.000
Imposte-fida	£ 16.000
Monta taurina	£ 6.000
Manutenzione attrezzi	£ 16.000
Zooiatra	£ 16.000
Manutenzione fabbricati	£ 12.000
Cassa mutua	£ 21.000
Varie	£ 13.000
Totale passivo	£ 420.000
Reddito netto per unità lavorative 3,2.	£ 1.174.000

pari a circa £ 365.000 per unità.

È subito da rilevare che la enorme differenza fra questa superficie e quella della maggior parte delle aziende attuali è più apparente che reale giacchè per effetto del diritto d'uso civico i terrieri della Valle Vigezzo non devono preoccuparsi del pascolo e dell'incolto produttivo perchè a cominciare dai pascoli di casa e fino agli alpeggi la gratuita disponibilità foraggera c'è sempre stata e si è venuta ad accrescere con la diminuzione del patrimonio zootecnico; per la foresta poi vale all'incirca lo stesso discorso con il vantaggio dell'essere sempre stato il bosco vigezzino in ottime condizioni di produttività tanto da far fronte alle richieste degli utenti per gli impieghi

essenziali per la loro vita e di dare modo tuttora ai comuni ed agli enti di quadrare i loro non lievi bilanci.

La preoccupazione della attuazione della minima unità colturale dipende dalla estensione e dalla produttività dei prati e cioè dalla possibilità o meno di mantenere il bestiame durante il periodo invernale nonchè dagli incolti produttivi. Non può tenersi conto dell'usanza di fare svernare il bestiame (parte) nell'Ossola o nella Cannobina perchè anch'esse hanno lo stesso problema da risolvere...

La disponibilità — attuale vigezzina — in superficie è di ha 2.231 per i prati asciutti e di ha 626 per quelli irrigui, in futuro — dopo il concretamento di una concimazione fosfo-azotata di fondo, seguita da pratiche colturali razionali (il Dott. Savazzini della Cattedra Ambulante di Agricoltura di Domodossola dimostrò un aumento del 35% in fieno con la concimazione chimica dei prati Vigezzini), di qualche impianto irriguo (ha 165) e la conversione da seminativi a prati — potrà aversi questa situazione:

ha 2.066 di asciutti più ha 100 dai seminativi ed ha 791 irrigui.

Applicando le produzioni unitarie previste per il futuro si hanno i seguenti valori:

disponibilità totale in fieno:

prato asciutto	2.166 × 40 = q	86.640
prato irriguo	791 × 56 = q	44.296
	Totale q	130.936

La quantità di fieno necessaria per i capi bovini è di q 561 ma con il pascolo e l'incolto produttivo (u. civico) si fronteggia il 27% del fabbisogno: dai prati occorre avere il 73% ossia q 410. I mangimi previsti consentono di compensare eventuali carenze dovute a sfavorevoli annate.

Se si divide la produzione prativa per questa cifra si ha in cifra tonda il numero delle aziende di superficie corrispondente alla minima unità colturale: 320. Dividendo la superficie pascoliva (ha 5.918) per ha 18,43 si ha un quoziente di

321; per l'incolto il quoziente è $\frac{2.144}{7} = 306$. La carenza dell'incolto potrà essere compensata con erbai nei seminativi disponibili (ha 90) e pertanto si ritiene di mantenere in 320 il numero delle aziende di m.u. colturale. Resteranno sempre disponibili 80 ettari di seminativi, destinabili a colture oppure ad orti e giardini di famiglie non contadine.

Dopo quanto si è scritto in merito alle condizioni dei rurali vigezzini non deve stupire se il numero delle aziende redditizie è così limitato. Esso è una conferma indiretta della insufficienza dei redditi rivelati con i bilanci aziendali.

Converrà fare qualche considerazione comune per comune in merito alla applicabilità in tempo più o meno lontano della minima unità colturale, premettendo che i risultati di questa ripartizione non possono modificare la valutazione fatta per tutta la vallata perchè molte aziende hanno o potranno possedere dei terreni distribuiti in più di un comune.

Craveggia. — Gli ha 405 di prato più 16 di seminativo daranno ($\times$ 40) un prodotto affienato di q 16.200 e le aziende $\frac{16.200}{410}$ potranno essere sufficientemente redditizie in n. di 40. Nel 1961 quelle inferiori ai 50 ettari erano 149, delle quali solo 146 possedevano bovini — fra i quali 290 vacche —; le altre 33 avevano soltanto bestiame minuto. In meno di un anno prima della estate siccitosa 1962 risultavano vendute e uscite da Craveggia ben 92 vacche il che significa la ulteriore smobilitazione di circa 30 piccole aziende e la riduzione di quelle meno misere da 116 a 86; siccome poi non vi si è accompagnata una diminuzione di popolazione, ciò significa che si è accentuata la trasformazione della economia da agricola ad altre forme e che ci si può avviare lentamente verso la possibilità di applicazione della ricomposizione fondiaria e la riduzione del numero delle aziende rurali senza turbare l'andamento naturale e logico delle vicende locali.

Druogno. — Ha 244 ettari di prato (di essi circa ha 15 diverranno irrigui) ai quali si potranno aggiungere ha 28 di ex seminativi. Si avrà un prodotto in fieno di $15 \times 56 =$ q 840

più 257 × 40 = q 10.280 in totale quindi q 11.120 di fieno. Con la divisione già fatta in Craveggia le aziende redditizie potranno essere in numero di 27.

Nel 1961 quelle inferiori ai 50 ettari erano 182 e di esse soltanto 138 possedevano bovini, per lo più in numero di uno o due per azienda; il numero delle vacche era di 212. Anche qui si è manifestata una diminuzione di circa 40 capi dal 1961 al giugno 1962 e ciò significa una riduzione di ruralità corrispondente a circa 20 aziende con trasformazione della economia rurale in altra mista o diversa totalmente essendovi stato aumento di popolazione.

Malesco. — Vi si trovano ha 317 di prati ai quali si potranno sommare ha 10 di seminativi trasformati in prati, in totale dunque ha 327. Circa ha 30 potranno essere irrigati e da essi si avrà un prodotto affienato di q 1.680; dai prati asciutti si avranno (297 × 40) = q 11.880. Il totale sarà di q 13.560 e con essi potranno soddisfarsi le esigenze di n. 33 aziende redditizie. Le aziende inferiori ai 50 ettari erano, nel 1961, in n. di 234 e di esse soltanto 105 possedevano bovini. Il numero delle vacche era di 240 e la diminuzione in quest'anno è stata di circa 25 capi con la corrispondente riduzione del grado di ruralità delle aziende e la trasformazione dell'economia locale in quanto la popolazione è aumentata.

Masera - Trontano. — Masera comprende ha 139 di prato, 30 di prato arborato e 485 di prato irriguo, ha inoltre ha 10 di seminativi. Bisogna subito osservare che molti terreni in Masera sono di proprietà di terrieri di Trontano e quindi una valutazione non può che essere fatta considerando congiuntamente i due comuni.

Trontano comprende ha 282 di prati, 14 di prati arborati, 58 di prati irrigui, 83 di prati irrigui arborati ed infine ha 36 di seminativi. Fra Masera a Trontano altri irrigui possono prevedersi in misura di ha 20. Nella somma dei prati asciutti si ottengono Ha 465, togliendo i 20 che diverranno irrigui e aggiungendo metà della estensione dei seminativi (5 + 18), si hanno ha 488 ai quali corrispondono (468 × 40) q 18.720 di fieno. Sommando invece i prati irrigui si ottengono Ha 646

a cui corrispondono (× 56) q 36.176 di fieno che sommati al prodotto dei prati asciutti ci danno q 54.896. Con la divisione per 410 si ottengono le aziende corrispondenti alla minima unità colturale: 134.

Le aziende inferiori ai 50 ettari erano, nel 1961, in n. di 211 a Masera e in n. di 240 a Trontano, in totale quindi 451. Di esse 412 possedevano bovini ed il numero delle vacche era di 466. La diminuzione verificatasi dal 1961 è di 65 vacche e vi corrispondono una riduzione del numero delle aziende ed una contrazione della ruralità della zona. Anche qui si manifesta un aumento di popolazione.

Re - Villette. — I due comuni, uniti fino al 25/1/1957, vengono considerati assieme perchè il nuovo catasto è in conservazione dal 1956 e perchè esiste una sensibile mescolanza delle proprietà private fra i due comuni.

Il totale dei prati è di ha 335 ma di essi 30 potranno rendersi irrigui, quello dei seminativi trasformabili in prato è di ha 14. Dall'irriguo si potranno ottenere q 1.680, dall'asciutto invece si otterranno (319 × 40) q 12.760, in totale q 14.440. Le aziende corrispondenti alla minima unità colturale dovrebbero essere 35 mentre quelle di superficie minore agli ha 50 — che esistevano nel 1961 — erano 206 e di esse solo 120 possedevano bestiame bovino. Il numero delle vacche era di 230. La diminuzione nel numero delle vacche dal 1961 al 1962 è stata di 42 con corrispondente diminuzione della ruralità nella economia locale perchè in Villette c'è — è vero — uno spopolamento ma di circa il 3% e quindi proporzionalmente minore della diminuzione dei bovini.

S. Maria Maggiore. — Possiede ha 382 di prato ai quali si potrà aggiungere la metà (19) della superficie dei seminativi. Con l'acqua potranno rendersi irrigui ha 60 di prati asciutti in modo da ottenere una produzione media di fieno (60 × 56) pari a q 3.360. Dai prati asciutti si avranno (322 × 40) q 12.880 e in totale q 16.240. Le aziende corrispondenti alla minima unità colturale sarebbe dunque 40.

Nel 1961 le aziende inferiori ai 50 ettari erano 114 e di esse 75 possedevano bovini; anzi in S. M. Maggiore si hanno tuttora

le stalle dotate del maggior numero di bovini (tre con più di 20 capi).

Le vacche erano 295 nel 1961 e nell'ultimo anno si è verificata una diminuzione di circa 30 capi che non incide sensibilmente sulla ruralità della popolazione ma comunque depone a favore della tendenza trasformatrice dell'economia locale, perchè c'è stato aumento della popolazione.

Toceno. — Dispone di ha 94 di prato e di essi 15 potranno irrigarsi, poi vi sono ha 8 di seminativi da trasformare in prati; perciò il prodotto affienato sarà costituito da $15 \times 56 =$ q 840 e da $87 \times 40 =$ q 3.480, in totale q 320.

Le aziende di minima unità colturale sarebbero 11.

Nel 1961 le aziende con superficie inferiore ai 50 ettari erano 82 e di esse soltanto 51 possedevano bovini.

Le vacche nel 1961 erano 111 e da allora al 1962 sono diminuite di 23 dimostrando anche in questo paese la deruralizzazione della economia, perchè la popolazione è aumentata.

Il riepilogo delle aziende future corrispondenti alle minime unità colturali, è il seguente: Craveggia 40, Druogno 27, Malesco 33, Masera con Trontano 134, Re con Villette 35, S. Maria Maggiore 40, Toceno 11; in totale 320.

Le unità lavoratrici impegnate in Valle nel lavoro agricolo dovrebbero essere in media 1.024, e poichè la famiglia tipo si è considerata di 4 persone, la popolazione corrispondente dovrebbe essere di 1.280 in unità media. Rispetto agli abitanti attualmente residenti in valle (circa 9.000 unità) la differenza è molto forte, ma si attenua quando si riflette sulla trasformazione spontanea della occupazione dei Vigezzini da agricoltori ad operai e sulla già indicata prevalenza numerica dei vecchi fra gli addetti all'agricoltura. Nel diagramma apposito (ved. figura 6) le prospettive di stabilità della popolazione sussistono solo per cinque dei nove comuni interessati; negli altri si prevede una diminuzione ed è prevedibile che essa sarà tanto più intensa quanto maggiore diverrà lo squilibrio fra l'economia montana e quella delle zone più evolute.

Sembra anche interessante esaminare il diagramma riguardante il patrimonio bovino (ved. figura 7) nel quale può osservarsi un costante calo del numero dei capi dall'anno 1881

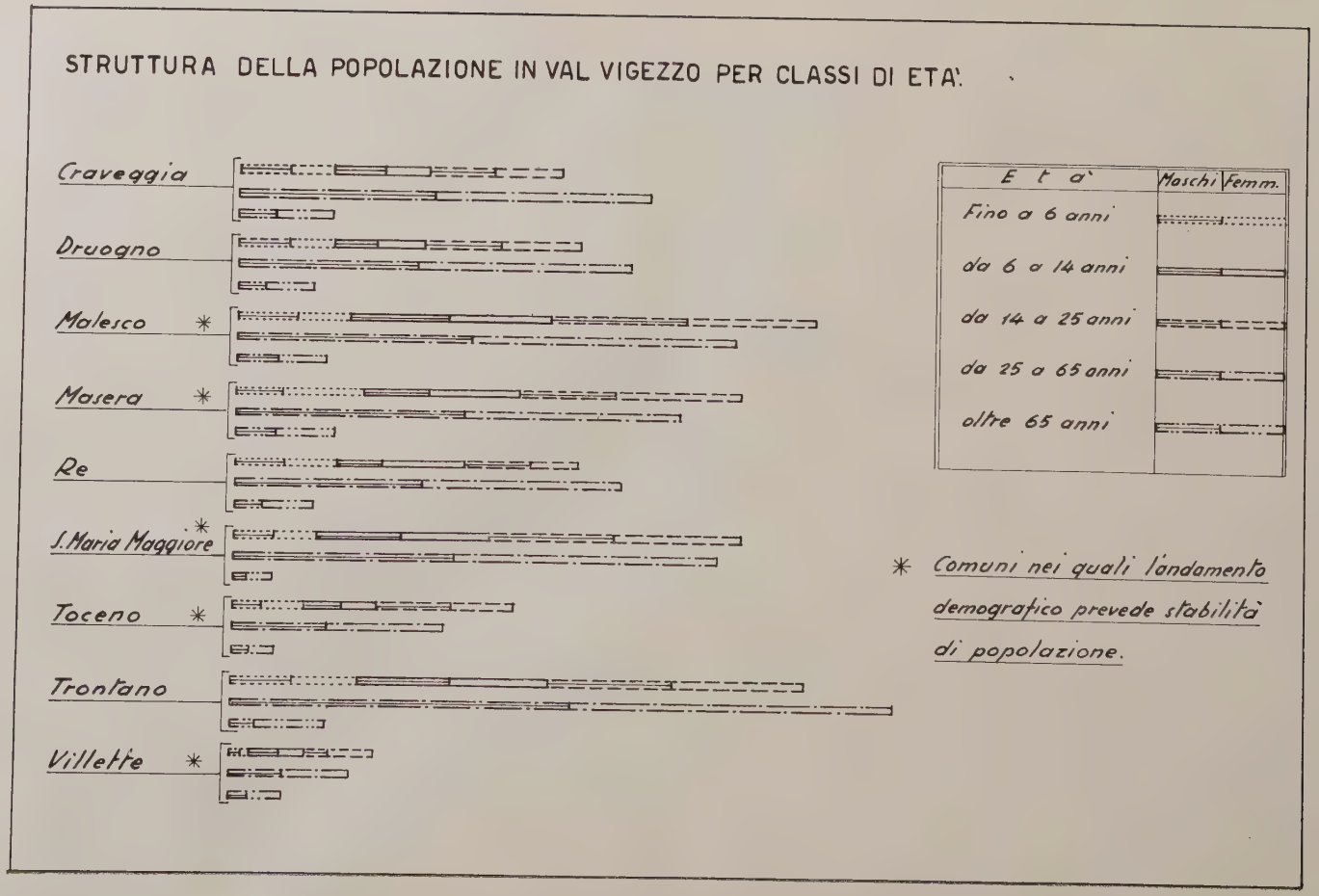

STRUTTURA DELLA POPOLAZIONE IN VAL VIGEZZO PER CLASSI DI ETA'
Craveggia
Druogno
Malesco *
Masera *
Re
S. Maria Maggiore *
Toceno *
Trontano
Villette *
Età
Maschi
Femm.
Fino a 6 anni
da 6 a 14 anni
da 14 a 25 anni
da 25 a 65 anni
oltre 65 anni
* Comuni nei quali l'andamento demografico prevede stabilità di popolazione.

Fig. 6.

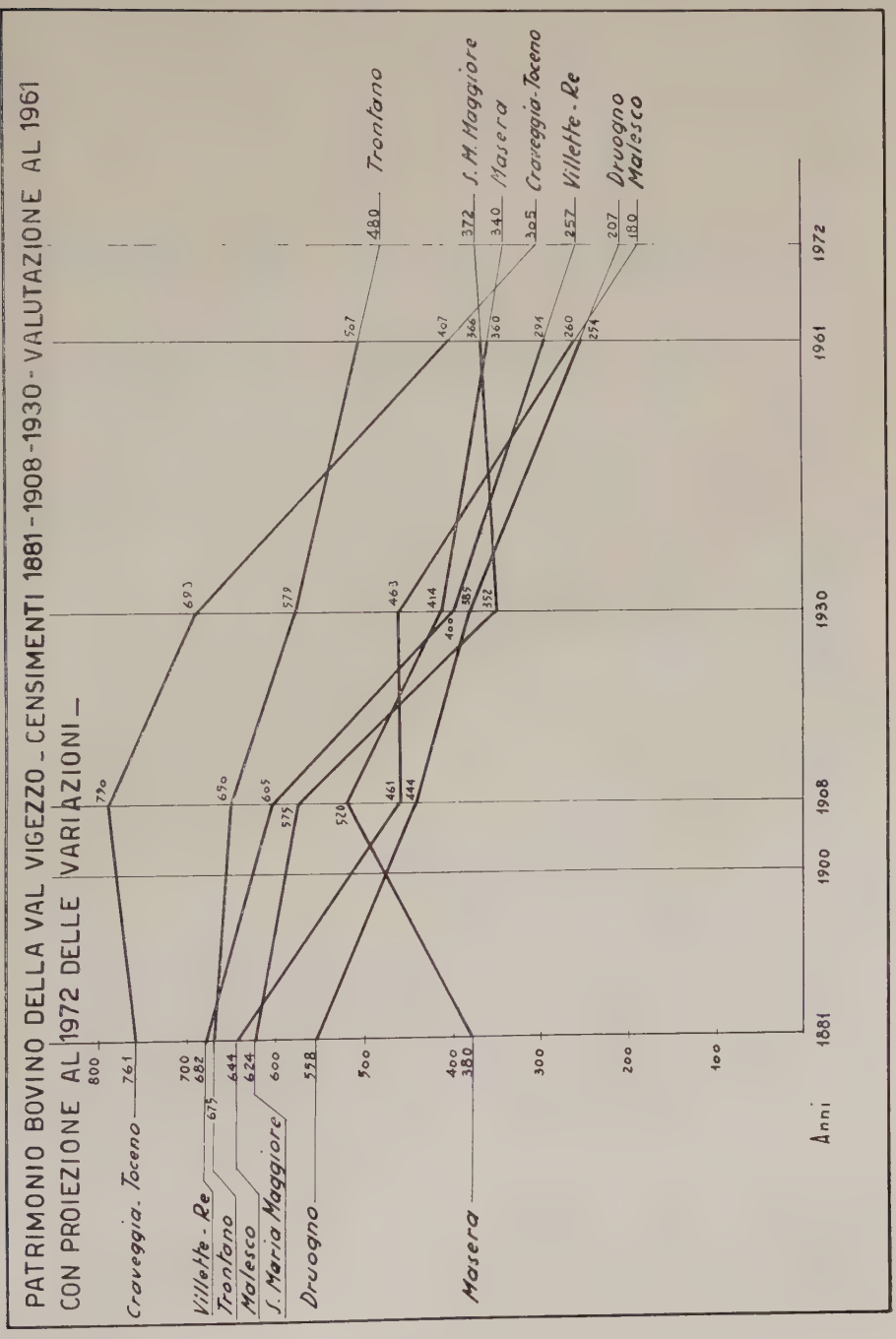

PATRIMONIO BOVINO DELLA VAL VIGEZZO - CENSIMENTI 1881-1908-1930 - VALUTAZIONE AL 1961
CON PROIEZIONE AL 1972 DELLE VARIAZIONI
Craveggia. Toceno
Villette - Re
Trontano
Molesco
S. Maria Maggiore
Druogno
Masera
S. M. Maggiore
Craveggia-Toceno
Villette - Re
Druogno
Molesco
Trontano
Anni
1881
1900
1908
1930
1961
1972
800
700
600
500
400
300
200
100
761
682
675
644
624
558
380
770
690
605
575
520
461
444
693
579
463
414
400
385
352
507
407
366
360
294
260
254
480
372
340
305
257
207
180

Fig. 7.

(capi bovini 4.324) al 1908 (4.045), al 1930 (3.286), fino al 1961 (2448), calo non certamente compensato dal probabile aumento in peso dei capi di razza bruna alpina frequentemente importati dalla Svizzera. Nel diagramma si è proiettato l'andamento 1930-1961 fino al 1972 — data in cui dovrebbe essere attuata una eventuale ricomposizione fondiaria collegata alla bonifica del comprensorio — ottenendo il risultato di 2.139 bovini: meno della metà dell'anno 1881 ...! È ovvio che le aziende agricole dovrebbero anch'esse diminuire o trasformarsi in forme sempre meno autonome.

Con la ricomposizione e la bonifica i bovini dovrebbero salire (15 capi per ognuna delle 320 aziende) a 4.800 capi, ossia al 10% in più del 1908 e questa ipotesi sembra ragionevolmente accettabile e conclusiva.

Questa ricerca sulla minima unità colturale della Valle Vigezzo può servire anche per molte altre zone delle Alpi dove sussistono identiche condizioni di disagio economico.

Se si ammette che la ricomposizione fondiaria possa essere di giovamento per la risoluzione dei gravi problemi che travagliano la popolazione alpina, bisogna — dove la si voglia concretare — iniziarne subito lo studio, perchè prima del conseguimento degli aiuti finanziari dello Stato e della esecuzione delle opere di bonifica, occorreranno almeno dieci anni.

Insegnamento di Alpicoltura e Selvicoltura nella Università di Torino, 1962.

Summary. — *The A. describes the land fragmentation and pulverisation in Valle Vigezzo (Novara, Italy). He releaved that the low income and the agricultural erosion greatly reduce the livestock opportunities, the most important resource for the agriculture of Vigezzo region.*

On the basis of demographic conditions and physical situations, the A. investigates the composition of the future standard family and the structure of the minima cultural unity. He mentions the number of these farms which can exist in that region after realising the land reclamation.

This future type of farm can produce an income that can compete with average income of Italian farmers.

This survey gives many important results effective to many other italian alpine zones.

Prof. Ing. MARIO CORSETTI

I vasi vinari in calcestruzzo di cemento armato (sidero-cemento).

Riassunto. — *Negli impianti enologici moderni, i grandi vasi vinari di legname si sostituiscono con vasche in calcestruzzo di cemento armato, che possono essere isolate od a gruppi.*

Preferibilmente s'impiegano i cementi a lenta presa ed a rapido indurimento, cioè i cementi di alta resistenza ed alluminosi, che sono rafforzati opportunamente con tondini di acciaio duro e semiduro. In Italia le Cantine Sociali *adottano i grandi vasi vinari in calcestruzzo di cemento armato (capacità anche di hl 500 ÷ hl 1000), per la fermentazione del mosto e per la elaborazione del vino. I grandi recipienti in calcestruzzo di cemento armato presentano i seguenti requisiti:*

1) Evitano le spese di manutenzione dei comuni vasi vinari di legname.

2) Il vino in essi contenuto presenta minor calo per effetto dell'evaporazione e per il trasudamento delle pareti.

3) Si possono sfruttare gli spazi a disposizione in superficie, ponendo i vasi vinari sovrapposti ed utilizzando la sommità come struttura portante piana.

4) Si tenga presente che i vasi vinari di grandi dimensioni dovranno frazionarsi in due e più parti distinte per modo che si possa procedere alla loro pulizia; che durante la loro costruzione si provveda ai giunti di dilatazione ed a porre sotto il terreno di fondazione un letto ghiaioso capace di meglio distribuire il carico sul terreno e di smorzare qualsiasi diversità di assestamento del medesimo.

Si tengano presenti le seguenti norme costruttive:

1) Le vasche debbono presentare gli spigoli interni arrotondati e le pareti interne debbono essere accuratamente lisciate e preferibilmente trattate con fluosilicati, oppure debbono ricoprirsi con piastrelle o lastre di vetro di buona composizione.

2) Appena terminata la gettata di calcestruzzo (senza interruzione alcuna), si dovrà osservare un prescritto lasso di tempo dalla presa prima di procedere al disarmo della costruzione.

3) Si procede alla posa in opera di tutti gli accessori della vasca ed alla costruzione dell'intonaco interno.

4) I recipienti si riempiranno di acqua addizionata del 2 ÷ 3% di calce viva per ottenere un buon collaudo ed una presa lenta del cemento. Si vuotano i recipienti per estrarre le sostanze che inquinano le pareti.

5) La alcalinità del cemento (dovuta agli ossidi e idrati di sodio, potassio, ecc.), dovrà neutralizzarsi con soluzione di acido solforico al 10%, indi con una soluzione di acido tartarico pure al 10%, ed infine occorre lavare bene i recipienti con acqua pura, prima del loro uso.

Premessa. — Per contenere il vino nelle varie fasi della lavorazione, dalla fermentazione del mosto al periodo della maturazione, si possono usare dei recipienti di forme e dimensioni diverse.

Negli impianti enologici moderni si mira ad abbandonare i grandi vasi vinari di legname, sostituendoli con vasche costruite in calcestruzzo di cemento a lenta presa che avvolge un'armatura di tondini di ferro omogeneo distribuiti razionalmente nella massa di calcestruzzo, secondo i dettami della scienza delle costruzioni. Dette vasche si possono costruire isolate oppure a gruppi (fig. 1), di dimensioni richieste dall'industria enologica.

Cenni storici. — Generalmente si ritiene che sia stato il giardiniere Joseph Monier, francese, l'ideatore del calcestruzzo di cemento armato. Il Monier, il 16 luglio 1867 si faceva rilasciare il primo brevetto riguardante la costruzione di vasi e recipienti in cemento con armatura di ferro, presentati all'Esposizione Universale di Parigi dello stesso anno.

All'inizio della realizzazione l'uso dei vasi vinari in calcestruzzo di cemento armato ha dovuto vincere diffidenze e dubbi piuttosto fondati, che però oggidì sono scomparsi grazie all'impiego di nuovi tipi di cemento e di speciali qualità di

armatura di ferro di alta resistenza alla sollecitazione di trazione (sidero-cemento). L'impiego di dette armature ha permesso di ridurre notevolmente le dimensioni delle strutture, in maniera da utilizzare gli spazi a disposizione dei locali enologici, realizzando notevole economia di costo della costruzione.

VANTAGGI DEI VASI VINARI IN SIDERO-CEMENTO. — Sappiamo che le cantine sotterranee presentano il vantaggio di mantenere quasi costante la temperatura degli ambienti. Però sono noti gli inconvenienti che in certe località origina la costituzione geologica del sottosuolo, dovuti specialmente alle infiltrazioni d'acqua che esigono dei provvedimenti costruttivi assai antienomici per la loro eliminazione. Utilizzando i comuni vasi vinari di legname nelle cantine, occorre assegnare una superfice di pavimento generalmente molto vasta. Infatti, la capienza del locale dev'essere tale da poter assorbire la produzione aziendale specialmente nelle annate di abbondante raccolta, onde evitare di mettere l'eccedenza sul mercato, con evidente scapito economico. Sappiamo che la capienza della cantina dipende dal numero dei tini, dalla loro capacità, dalla quantità d'uva lavorata giornalmente, dalla durata della vendemmia e della fermentazione tumultuosa. Ricordiamo a proposito la seguente formola che fornisce la misura C dalla larghezza della corsia:

$$(1) \qquad C = (nF + 2n) \cdot \frac{6u}{5gn}$$

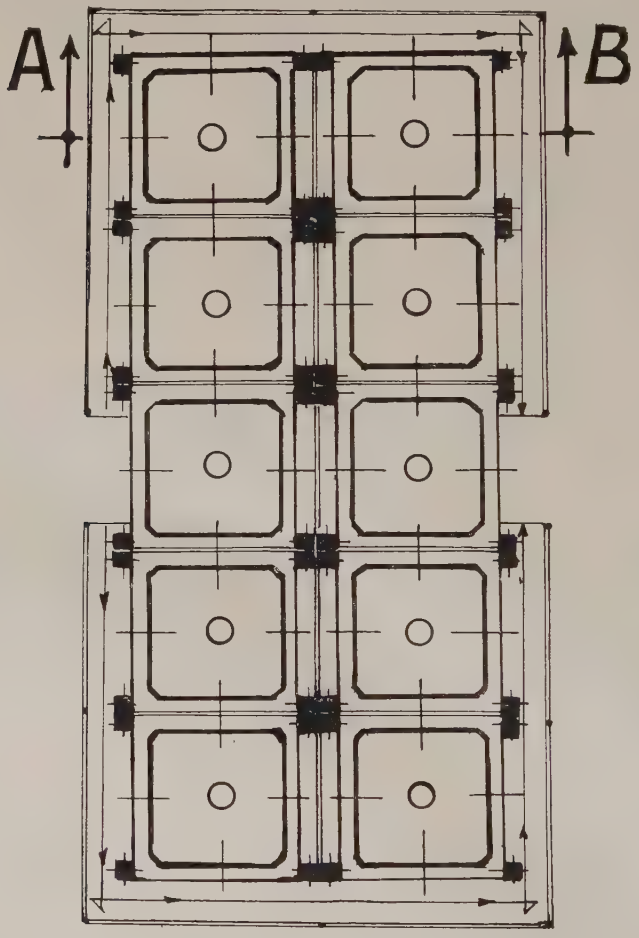
ove n rappresenta lo spazio tra tino e muro, F la durata della fermentazione in g giorni, u la quantità totale dell'uva in quintali.

La formola (1) vale nel caso che i tini si dispongano su una sola fila. Se i tini si vogliono disporre su due file, la larghezza L del locale sarà data dalla formola seguente, ove D rappresenta il diametro del tino:

$$(2) \quad L = \text{m } 0{,}50 + D + C + D + \text{m } 0{,}50 = \text{m } 1 + C + 2\,D$$

prefissando m 0,50 lo spazio fra tino e muro.

L'innovazione dei recipienti in calcestruzzo armato costruiti fuori terra (fig. 2), evita le spese di manutenzione dei comuni vasi vinari di legname.

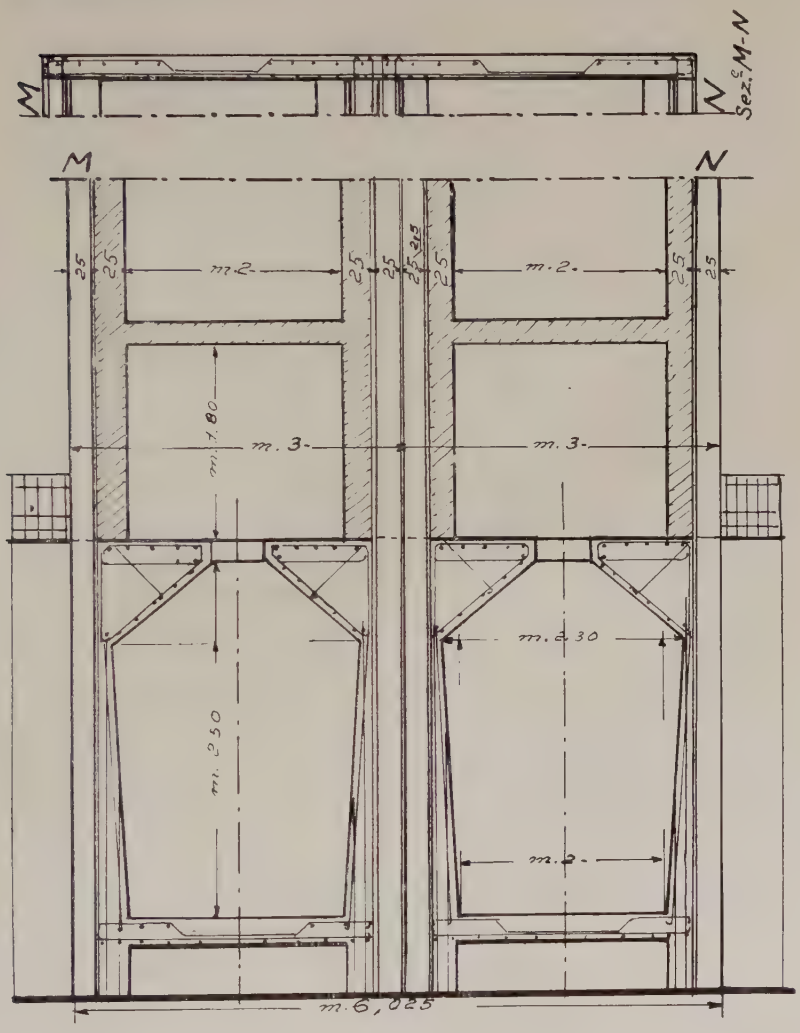


DISPOSIZIONE DI 10 VASI VINARI

Fig. 1.

Pur trovandosi i primi esposti alle vicissitudini della temperatura esterna, è stato riscontrato, in una caldissima estate, sulla calotta superiore della vasca (fig. 3), una temperatura di circa 52° centigradi, mentre nell'interno del tino la tempe-

ratura del tino stesso (e perciò anche del vino) si aggirava sui 29° centigradi!



SEZIONE TRASVERSALE A - B

Fig. 2.

Altro vantaggio di particolare importanza dei recipienti di calcestruzzo armato, è rappresentato dal fatto di dar luogo

ad un minor calo dei vini in essi contenuto, rispetto ai vasi vinari di eguale capacità ma costruiti in legname. Con l'ado-

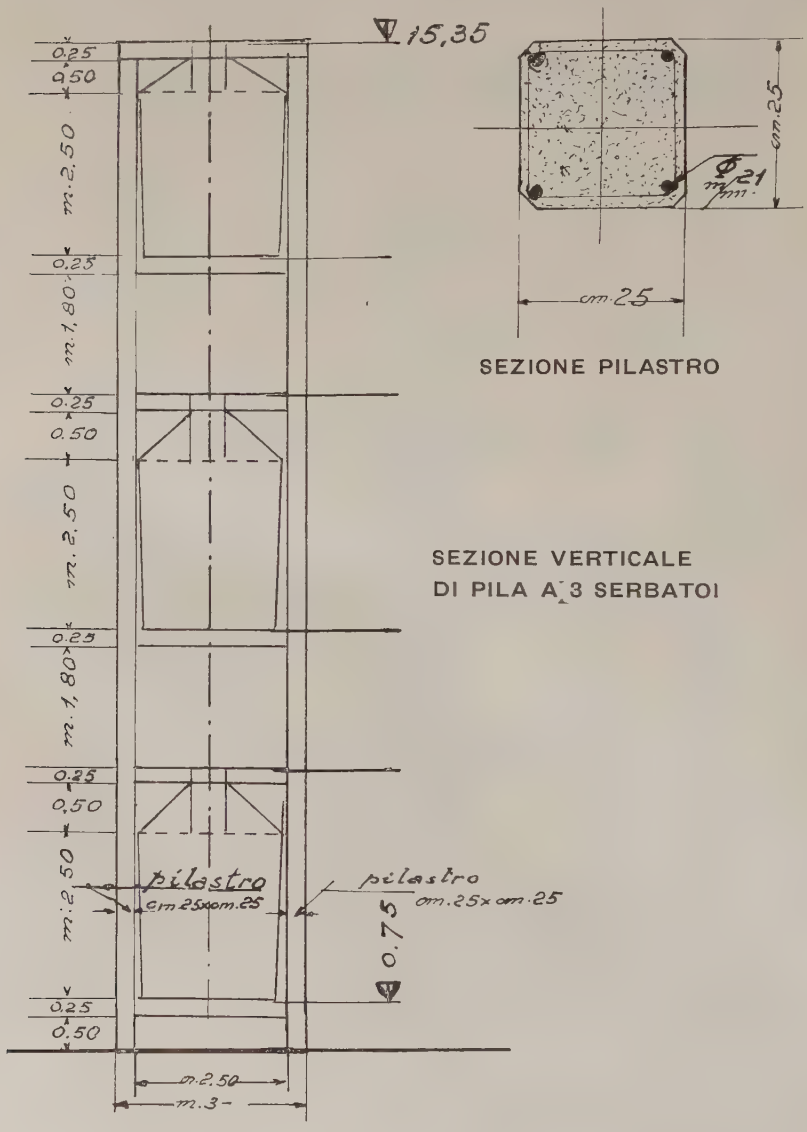


Fig. 3.

zione dei recipienti di calcestruzzo armato si realizza, pertanto, un'altra economia del prodotto conservato.

INGREDIENTI PER LA FORMAZIONE DI UN METRO CUBO DI CALCESTRUZZO PER LA COSTRUZIONE DEI VASI VINARI. — La dosatura prescritta per la costruzione dei vasi vinari in calcestruzzo armato, è la seguente:

Per ogni metro cubo occorrono:

Kg 300 ÷ Kg 400 di cemento a lenta presa Portland;

mc 0,400 di sabbia silicea, asciutta e non compressa;

mc 0,800 di ghiaietto lavato di fiume, oppure di pietrisco proveniente da roccia sana, e cioè non geliva, nè gessosa, nè marmosa.

Il ferro per l'armatura è quello omogeneo (acciaio dolce) sotto forma di tondini, di ottima qualità ed avente un carico unitario di sicurezza alla trazione di Kg 12 ÷ Kg 14 per mmq. di sezione. Utilizzando il conglomerato di cemento ad alta resistenza od alluminoso, i tondini dell'armatura saranno di acciaio duro e semiduro che presenta un carico massimo unitario di Kg 20/mmq. Per le legature dell'armatura metallica si deve usare il filo di ferro omogeneo ed il ferro piatto (moietta) per le staffe.

L'acqua usata per l'impasto, dev'essere limpida e dolce in ragione di l 120 (12% del volume del conglomerato in opera).

REQUISITI RICHIESTI DAI VASI VINARI. — Il materiale, di cui è costituito il recipiente, dev'essere non intaccabile dagli elementi del vino e presentare anche un certo grado di porosità per gli opportuni scambi di aria tra la massa liquida interna e l'aria esterna.

È noto che i vasi di vetro, le damigiane, i fiaschi, ecc. se chiusi, non permettono alcun contatto con l'aria esterna. Necessità pertanto che detti recipienti debbano ricevere i vini perfettamente fermentati e chiarificati o filtrati, in modo da non avere nei recipienti depositi di sorta.

Occorre anche pensare alla natura del vetro di cui sono formati i recipienti surricordati. I vini da pasto, ad esempio, contengono degli acidi che certamente intaccano il vetro, massime se di qualità scadente, con danno del liquido che diventa alterato e scipito. Nei vetri di buona composizione invece, la corrosione è lenta e non apporta un deterioramento evidente tanto nel sapore, quanto nel colore del vino.

Nelle moderne vasche di calcestruzzo di cemento armato degli stabilimenti enologici, le pareti interne debbono costruirsi accuratamente lisciate, con spigoli interni arrotondati, preferibilmente trattate con fluosilicati, oppure debbono ricoprirsi con piastrelle o lastre di vetro di buona composizione.

Nella costruzione dei vasi vinari in calcestruzzo di cemento armato, non appena terminato il getto, è norma basilare di non interromperlo per alcun motivo. Trascorso un prescritto lasso di tempo dalla presa, si procede al disarmo ed alla messa in opera degli accessori (rubinetti di assaggio e di livello, bocchettoni e valvole di scarico, ecc.). Dopo tale applicazione si procede ad eseguire l'intonaco interno con tutti gli accorgimenti costruttivi suggeriti da una particolare tecnica. I recipienti sono riempiti di acqua (addizionata del 2% ÷ 3% di calce viva onde evitare eventuali alterazioni), per ottenere non solo un buon collaudo, ma pure una lenta presa del cemento nelle dovute condizioni. Si procede poi alla vuotatura dei recipienti ed al loro abbonimento con lo scopo di poter estrarre le sostanze che inquinano le pareti dei recipienti. Il trattamento della neutralizzazione dell'alcalinità del cemento si fa anzitutto con una soluzione di acido solforico al 10%, poi con una soluzione di acido tartarico al 10%.

Infine i recipienti si dovranno lavare con acqua pura.

Il cielo dei vasi vinari dev'essere foggiato a padiglione al fine di diminuire la superficie libera del liquido a contatto dell'aria quando il recipiente è quasi pieno.

Dopo una trentina di giorni dall'ultimazione delle suesposte operazioni di lavaggio dei vasi vinari, i recipienti sono pronti per l'uso.

Accorgimenti costruttivi. — I vasi vinari di grandi dimensioni, per il loro peso esercitano un carico unitario non indifferente sul terreno di fondazione. Nelle Cantine Sociali esistono delle pile di serbatoi in calcestruzzo di cemento armato, costruite allo scopo di sfruttare l'altezza dei locali a disposizione. Dette pile di serbatoi formano, nel senso planimetrico, dei raggruppamenti che permettono (con scale sostenute da montanti metallici leggeri) di accedere ai diversi ripiani per

effettuare la manovra di apertura e di chiusura delle portelle metalliche e di coperchi di apertura e di chiusura dei vasi vinari (fig. 4).

Il raggruppamento di questi grandi recipienti ci suggerisce di frazionare in diverse pile affinchè il terreno di fondazione possa sopportare un carico unitario non eccessivo, evitando

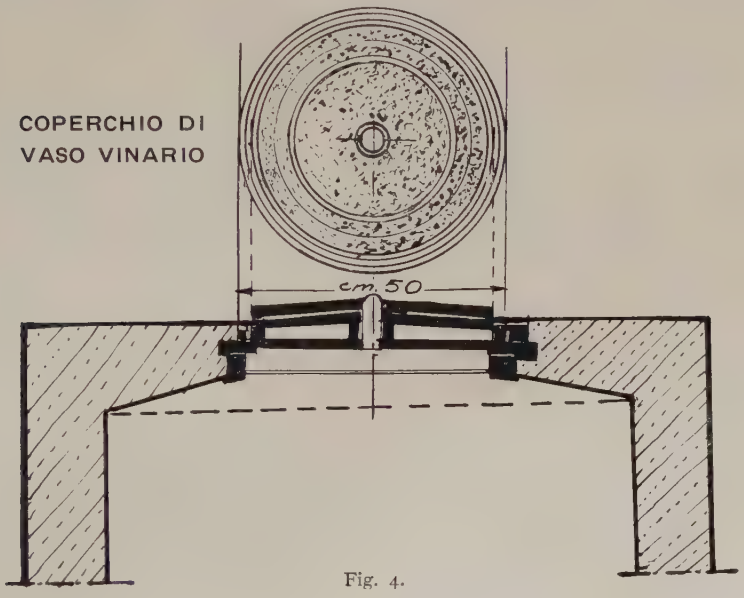


Fig. 4.

così di ricorrere ad un'opera costosa di consolidamento del terreno naturale.

L'importanza del frazionamento a pile viene illustrato attraverso il caso di un raggruppamento di N° 10 vasi vinari (fig. 1) distribuiti su due file, con pile formate di N° 3 recipienti sovrapposti. Tra un serbatoio ed il sovrastante di una stessa pila, necessita avere un locale aperto dell'altezza almeno di m 1,80 affinchè si possa operare l'apertura e la chiusura del recipiente vinario (fig. 2). Il ripiano del più alto serbatoio sarà utilizzato per depositarvi il materiale utile all'industria enologica, come damigiane, materiale di ricambio, ecc. Fisseremo un sovraccarico sui vari ripiani di Kg 300/mq. Il peso specifico del calcestruzzo armato si riterrà di Kg 2500/mc; il peso specifico del mosto d'uva di ogni vaso vinario sarà di Kg 1100/mc.

Con la scorta della sezione di una pila di N° 3 serbatoi (fig. 2), procediamo a calcolare il volume delle parti relative ad una pila di N° 3 serbatoi:

Fondo e copertura di N° 3 vasi vinari:

N° 6 × cm 25 (spessore) × m 2,50 × m 2,50 = mc **9,375**

Volume N° 3 vasi vinari senza copertura:

N° 3 × (m $2{,}50^3$ — m 2,10 × m 2,10 × 2,50) =
= N° 3 × (mq 6,25 — mq 4,41) × m 2,50 = ... mc **13,800**

Superficie approssimata copertura serbatoi:

$S = (a + 1/5 \cdot f) \times (b + 1/5 \cdot f)$.

Nel caso nostro è

$a = b =$ m 2,50 — 2 × m 0,15 = m 2,20;
$f =$ 0,50; $1/5 \cdot 0{,}50 =$ m 0,10.

Perciò sarà:

$S =$ (m 2,20 + m 0,10)$^2 = 2{,}30^2 =$ mq 5,29.

Per ottenere il volume della copertura di ogni vaso vinario, occorrerà moltiplicare la superficie trovata di mq 5,29 per $1/3 \cdot 0{,}50$.

Volume copertura dei tre vasi vinari:

N° 3 × mq 5,29 × $1/3 \cdot 0{,}50$ = mc 2,645.

Totale cubatura vasi vinari:

Fondo e copertura	mc	9,375
Volume dei tre vasi vinari: mc 13,800 + + mc 2,645	mc	16,445
	mc	**25.820**

A detrarre vuoti cilindrici nella copertura:

N° 3 × $\frac{\pi d^2}{4}$ × cm 25 = mc 0,147	mc	0,147
	mc	**25.673**

Cubatura di N° 4 pilastri:

N° 4 × m 0,25 × m 0,25 × (altezza) m 15,35 mc **3,838**

Cubatura totale di una pila di N° 3 serbatoi:

mc 25,673 + mc 3,838 . . . . . mc **29,511**

Peso complessivo di una pila di N° 3 serbatoi:

mc 29,511 × Kg 2500/mc . . . . . Kg **74.000**

Carico accidentale sui ripiani:

N° 3 × m 2,50 × m 2,50 × Kg 300/mq . . Kg 5.625

N° 3 coperchi metallici (Kg 52 caduno) . . Kg 156

Peso mosto nei tre serbatoi:

approssimativamente mc 30 × Kg 1.100/mc Kg 33.000

Kg **38.781**

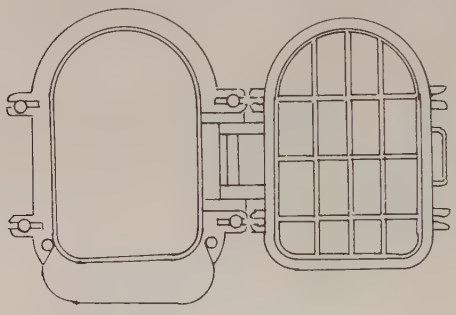
Carico unitario sul terreno trasmesso da una pila di N° 3 serbatoi:

$$\frac{P}{A} = \frac{\text{Kg } 74.000 + \text{Kg } 38.781}{\text{cm } 250 \times \text{cm } 250} = \frac{\text{Kg } 112.781}{\text{cmq } 62.500} = \sim \text{Kg } 2/\text{cmq}$$

Un terreno di buona consistenza generalmente presenta un carico di sicurezza alla compressione di Kg 2,5 ÷ Kg 3/cmq. Pertanto, nel caso nostro preso in esame, sarà sufficiente porre sotto il terreno di fondazione un letto ghiaioso capace di meglio ripartire il carico senza dover provvedere ad alcuna opera di consolidamento.

ACCESSORI DEI VASI VINARI IN CALCESTRUZZO DI CEMENTO ARMATO. — Presentemente esistono diverse ditte costruttrici di accessori per vasi vinari in calcestruzzo di cemento armato (ad esempio la Ditta O.M.M.A. di Voghera, la Ditta Garolla di Limenta nella provincia di Padova). Queste ditte costruiscono speciali accessori, quali i coperchi per le vasche di cemento

armato (si osservi la fig. 2 che mostra in pianta l'applicazione di un coperchio metallico per un diametro di cm. 50). Il coperchio della Ditta Garolla, di ghisa o di bronzo, ad esempio il tipo 50 del diametro interno di mm. 500, presenta N° 4 orecchie di fissaggio, una valvola sferica di gomma con sede in bronzo che permette l'uscita dei gas di fermentazione. L'alloggiamento di detta valvola può anche fare da sede per un eventuale colmatore. Per la chiusura il telaio di ghisa presenta una serie di guernizioni di gomma e 4 viti con testa croce e dado di bronzo. La stessa Ditta costruisce speciali portelle per vasche di cemento armato. La portella Garolla (fig. 5) è costituita da un robusto telaio di ghisa con viti di serraggio, di una portella di ghisa oppure di bronzo con cerniere ad orecchie per il fissaggio e maniglia, di una bavetta di scarico e di una doppia guernizione di gomma. Il sistema di chiusura a doppia guernizione di gomma speciale (fig. 5), assicura una perfetta tenuta in ogni condizione. Il peso di detta portella è di circa Kg 52. La portella, di ghisa o di bronzo, è internamente verniciata con speciale smalto antiacido.



PORTELLA " GAROLLA „

Fig. 5.

Ogni complesso telaio-portella viene collaudato su uno speciale banco-prova idraulico, a pressioni di circa quattro volte quelle a cui normalmente è assoggettato nelle moderne vasche per usi enologici.

Rubinetteria. — La rubinetteria per le vasche di calcestruzzo di cemento, generalmente consiste in un *tubo pescatore con vite regolabile di pescaggio; di un tubo pescatore per aspirazione delle uve pigiate; di una valvola chiudispina; di un rubinetto universale* a due oppure a tre vie; di un *assaggiavino; di una chiave per rubinetti di un trapasso muro*; ecc.

VENTILAZIONE, AEREAZIONE, ILLUMINAZIONE. — Per realizzare la tripla funzione della ventilazione, aereazione e illuminazione degli impianti di una moderna industria enologica, sono state ideate e costruite speciali cupole apribili da applicarsi sulla copertura della costruzione enologica (fig. 6), mediante telai rettangolari, quadrati o rotondi. La costruzione di dette cupole, deve rispondere al requisito di resistere alle intemperie, offrendo un isolamento termico più elevato delle

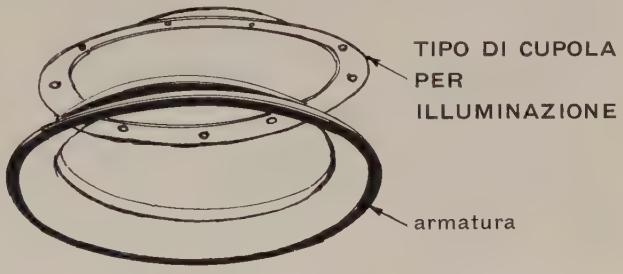


Fig. 6.

comuni aperture a vetri. Ad esempio, la Casa costruttrice « Simec » di Genova (via XX Settembre) ha studiato particolari armature di legno e di calcestruzzo, ed il fissaggio per la posa in opera delle cupole denominate « Tholus ». I telai prefabbricati « Tholus » rispondono al requisito di garantire la costruzione enologica dalle infiltrazioni delle acque di pioggia, e, nel contempo, d'illuminare naturalmente l'interno degli ambienti e d'introdurre sufficiente aria fresca.

CANTINE ENOLOGICHE MODERNE. — Per ragioni d'ordine tecnico ed economiche le cantine si costruiscono fuori terra, utilizzando la costruzione di grandi vasi vinari in calcestruzzo di cemento armato di pianta quadrata, disposti su file con corridoi intermedi che consentono il disbrigo dei diversi servizi. I grandi vasi vinari possono raggiungere la capacità di hl 500 e di hl 1000 [(le cantine sociali di Chieri, nella provincia di Torino, sono dotate di grandi vasi vinari situati a più piani sovrapposti, e da un grande vaso vinario centrale, seminterrato, della capacità di hl 1000 = l 100.000 = mc 100 (m 5 × 5 di base × m 4 di altezza) *che raccoglie il mosto della pregiata uva freisa in via di fermentazione*)].

Uso di vasi vinari di legname. — Si tenga presente il fatto che la tendenza di mantenere ancora oggi in efficienza i vasi vinari di legname di rovere, di castagno etc., è dovuto esclusivamente a ragioni tecniche, giacchè nel caso di vini da conservare ed elaborare per l'invecchiamento, è più consigliabile ricorrere a recipienti di legname.

Costruzione dei moderni fabbricati enologici. — La tecnica del calcestruzzo di cemento armato, oggidi ha preso grande impulso anche nella costruzione dei fabbricati industriali.

Per quanto concerne l'enologia, la tecnica costruttiva segue questi particolari punti:

a) La struttura portante è in calcestruzzo di cemento armato, mentre per i muri divisori si ricorre al sistema di costruzione a casse vuote per ottenere l'isolamento termico.

b) La copertura può essere a *sched* con l'impiego di lastre di vetro a griglia poste sul tetto, oppure si ricorre all'impiego di studiare cupole per la copertura piana (sempre costruita in calcestruzzo di cemento armato).

Conclusioni. — Una delle industrie agrarie più importanti d'Italia per la preparazione del vino (industria enotecnica), grazie allo sviluppo crescente delle applicazioni della chimica, della zimotecnia, della meccanica, ecc. richiede l'uso dei vasi vinari in calcestruzzo di cemento armato della capacità almeno di hl 100, corrispondenti a mc 10 (m 2 × m 2 × 2,5). Oggidi l'Italia vanta stabilimenti enologici di prim'ordine, degni di rivaleggiare con i più grandiosi della Francia, della Spagna e di altre nazioni. La lavorazione del vino, se nell'anteguerra 1939 ÷ 1945 si presentava divisa in piccole cantine di produttori, presentemente è affidata alle *cantine sociali*. Le stazioni e le cantine sperimentali annualmente compiono studi di carattere scientifico-tecnico sull'uva e sul vino, giovando sempre più al progresso dell'enologia ed alla istruzione enologica; di conseguenza si fa più sentire l'utilizzazione dei grandi recipienti in calcestruzzo di cemento armato. Anche per la fermentazione del mosto si possono adottare recipienti di cemento armato, con o senza rivestimento di piastrelle di vetro. Questi,

quando siano chiusi superiormente, possono utilizzarsi anche per conservare il vino, Nei paragrafi precedenti si è fatto rilevare che i vasi vinari in calcestruzzo di cemento armato hanno il grande vantaggio di costar meno dei recipienti di legno, di occupare uno spazio notevolmente minore e di essere di più facile manutenzione.

Anche per le cantine d'elaborazione, oggidi sono molto usate le vasche di calcestruzzo di cemento armato, in quanto consentono un'economia di costruzione e di spazio, e perchè riducono notevolmente il calo del vino per evaporazione. I recipienti di calcestruzzo di cemento armato non sono assolutamente adatti per l'invecchiamento del vino. Per questa operazione rispondono molto bene le botti di legno, possibilmente di piccole dimensioni, con doghe non verniciate, essendo indispensabile per l'invecchiamento del vino ricorrere a recipienti porosi che consentano l'accesso dell'ossigeno dell'aria. Per meglio utilizzare lo spazio, quando si usano fusti di piccola capacità, si può ricorrere alla disposizione su piani sovrapposti.

Si tenga presente che i vasi vinari in calcestruzzo di cemento armato, prima dell'uso, se non sono rivestiti di piastrelle di vetro, debbono subire qualche trattamento per rendere le pareti inattaccabili dagli acidi del vino. Il sistema più economico è quello delle pennellature con acido solforico diluito al 10%. Più costoso, ma tecnicamente migliore, è il trattamento con soluzioni di acido tartarico concentratissimo, usando Kg 1 di acido tartarico per ogni 5 l d'acqua. Il consumo corrisponde a gr 50 d'acido tartarico per mq 1 di parete.

Oppure si può ricorrere alla vetrificazione delle pareti del vaso vinario, pennellando per tre volte con soluzioni di silicato potassico a dosi crescenti; o, come oggi si preferisce, ricorrendo a soluzioni di fluosilicato di potassa a 25° Baumé.

Summary. — *In modern wine-making installations, large wooden wine vats are replaced by reinforced concrete vats, which can be isolated or in groups.*

Preferably, slow setting, fast hardening cements are used, that is, high resistance or aluminous cements, which are suitably reinforced with hard or semi-hard steel reinforcing bars.

In Italy, the Winemaking Cooperatives *use large reinforced concrete wine vats (capacity from 500 to 1000 hectolitres), to ferment the must and to work on the wine.*

These large reinforced concrete containers have the following requirements:

1) They avoid the maintenance expenses of the common wooden wine vats.

2) The wine contained in them shows less loss because of the effect of evaporation and the sweating of the walls.

3) The available surface spaces can be used by placing the wine vats on top of each other and using the top as a supporting plane structure.

4) It should be remembered that wine vats of large dimensions should be divided into two or more distinct parts so that they can easily be cleaned; that while they are being built, the expansion bends should be provided for, and that a gravel bed should be placed under the foundation terrain which can distribute the load on the terrain better and can compensate for any ground setting.

The following standards of constructions should be kept in mind:

1) The vats should have rounded internal corners and the inner walls should be perfectly smooth and preferably treated with fluosilicates, or else they must be covered with good composition glass tiles or plates.

2) As soon as the cement is cast (without any interruption at all), a prescribed amount of time should elapse after the cement is set before proceding to remove the cement from the forms.

3) Next all the accessories in the vat should be put in place and the inside plastering should be done.

4) The containers should be filled with water to which 2 to 3% of quicklime has been added in order to obtain a good test for the cement, as well as a slow set. The containers should be emptied to extract the substances which contaminate the walls.

5) The alkalinity of the cement (due to oxides and hydrates of sodium, potassium, etc.) should be neutralised with a 10% solution of sulphuric acid, and then with a 10% solution of tartaric acid. Finally, the containers should be washed carefully with pure water, before using them.

Indagini sull'assorbimento di solfo radioattivo in *Vitis vinifera* L.

Riassunto. — *Trattamenti con* S^{35} *hanno permesso di accertare che il solfo può essere assorbito in misura non trascurabile dalle foglie di vite.*

Si è inoltre rilevata una significativa differenza nella quantità di radionuclide assorbito dalle due cultivar oggetto dell'indagine.

In tempi relativamente recenti, grazie all'impiego degli isotopi radioattivi, è stato possibile definire con precisione — per molte specie vegetali — l'entità dell'assorbimento, per via non radicale, di sostanze di varia natura.

Le indagini con radioisotopi sinora effettuate, hanno però interessato quasi sempre specie erbacee e, fra le arboree, particolarmente trascurata sembra essere stata la vite, ad eccezione delle ricerche di Lecat (1955) sull'assorbimento del potassio.

Si è ritenuto, quindi, interessante indirizzare verso questa specie alcune ricerche sull'assorbimento, traslocazione e distribuzione di P^{32}, Fe^{59}, Ca^{45} e Cs^{137} (Eynard, 1961) e, più recentemente, la nostra attenzione si è rivolta al solfo radioattivo che presenta — grazie al lungo semiperiodo (87, 1 giorni) ed alla radiazione β (0,120 MeV) di cui è dotato — favorevoli caratteristiche per l'impiego come tracciante.

L'attuale, sempre crescente, diffusione degli anticrittogamici acuprici, aumentando la necessità e la frequenza dei trattamenti antioidici a base di solfo, sottolinea l'interesse di ricerche che possono portare un contributo alla conoscenza del metabolismo di questo elemento nella vite.

Abbastanza numerose sono le indagini effettuate con questo radioelemento su altre specie vegetali. Già TURRELL e CHERVENAK nel 1949 e TURRELL nel 1950, studiando la tossicità del solfo sui limoni, hanno dimostrato che polveri di solfo elementare, impiegate per i normali trattamenti, sono, in certa misura, assorbite e metabolizzate dalle foglie e dai frutti.

THOMAS, HENDRICKS e HILL (1950) hanno rilevato che il solfo proveniente da vapori di SO_2 è rapidamente assorbito dalle foglie di molte piante e che esso viene attivamente traslocato e metabolizzato.

Del resto, gli stessi danni alle foglie, causati da parecchi anticrittogamici a base di solfo, sarebbero — secondo BOYNTON (1954) — segno evidente dell'assorbimento di questo elemento da parte delle foglie stesse; ma in tali casi, ovviamente, non si può escludere la possibilità che si tratti del manifestarsi della sola azione causticante.

Il GAUCH (1957) afferma essere opinione prevalente quella che il S sia, come il Ca, relativamente immobile nelle piante; ricerche di BUKOVAC e WITTWER (1957) fanno invece classificare il S^{35} tra gli elementi mobili, dopo Rb, Na, K, P, Cl e tali rilievi concordano con le osservazioni di BIDDULPH e coll. (1954, 1956, 1957).

Le indagini di BIDDULPH *et al.* (1956), su piante di fagiolo, hanno consentito di riscontrare un trasporto basipeto del solfo nel floema, con movimenti di velocità analoga a quella del fosforo (40 cm/h). Anche gli schemi di distribuzione del S^{35} assorbito come SO_4 da foglie di fagiolo, sarebbero simili a quelli presentati dal P^{32} (BIDDULPH *et al.*, 1956; BUKOVAC e WITTWER, 1957; WOOLLEY *et al.*, 1958).

Secondo WITTWER e TEUBNER (1959) il solfo è rapidamente assorbito dal fogliame delle piante, ma i fattori che ne regolano l'assorbimento non sono ancora chiariti.

Nell'ambito di più ampie ricerche sul metabolismo del S^{35} nella vite, si è voluta controllare l'importanza e l'entità dell'assorbimento per via fogliare di questo elemento, ricorrendo alla *leaf washing technique* già impiegata, per altre indagini, presso la Michigan State University (JYUNG, 1959; BUKOVAC e WITTWER, 1961). Tale tecnica consiste nell'applicare le solu-

zioni radioattive sottoforma di gocce sulla lamina fogliare. Dopo tempi prestabiliti, le foglie vengono sottoposte a lavaggio con un volume noto di liquido (acqua distillata o altre sostanze a seconda delle necessità) concentrando il getto, a mezzo di una siringa, sull'area trattata.

La quantità di radioattività assorbita dalle foglie viene determinata calcolando la differenza fra la quantità totale applicata e quella asportata nel liquido di lavaggio, che può essere facilmente sottoposto a conteggio.

Per l'indagine riferita nella presente nota, vennero scelte viti delle cultivar « Freisa » e « Moscato d'Amburgo » da cui, immediatamente prima dei trattamenti, vennero staccati dei tralci con cinque foglie adulte. I tralci vennero trasportati in cella condizionata (fotoperiodo di 12 ore a 2500 lux, temperatura media + 26 °C, umidità rel. diurna 60%, notturna 70%) ove furono conservati, per tutta la durata della prova, con le basi immerse in soluzione nutritiva di HOAGLAND diluita allo 0,25.

I trattamenti consistettero nell'applicare una goccia (4000 c. p. m.) di soluzione acquosa contenente S^{35}, sulla pagina superiore della terza foglia di ciascun tralcio, in corrispondenza della nervatura principale, a 1/3 della distanza fra base e apice della foglia stessa.

Le foglie, su cui determinare le quantità di radioelemento assorbito, vennero prelevate a tempi diversi dal trattamento e precisamente dopo 24, 48 e 96 ore.

Per ogni tesi vennero effettuate dieci ripetizioni e se ne calcolarono i valori medi con i relativi errori standard (Tabella 1). Per il confronto fra le medie si procedette al calcolo del t. Nella tabella 2, sono riportati gli assorbimenti espressi come percentuale della quantità di radioattività applicata.

Dall'esame dei dati si rileva un significativo aumento dell'assorbimento che cresce in funzione del tempo, abbastanza rapidamente nelle prime ore e più lentamente in seguito.

La quantità di radioelemento assorbito è rilevante, raggiungendo, dopo 96 ore, il 30,6% nella « Freisa » ed il 56,77% nel « Moscato d'Amburgo ».

Il solfo, che viene somministrato alle viti per i trattamenti antioidici, può dunque essere assorbito per via fogliare, in quantità non trascurabile. Assai interessante si prospetta

TABELLA 1. — *Valori medi, e relativo errore standard, della radioattività (espressa in c. p. m.) assorbita per via fogliare.*

Cultivar	24 ore	48 ore	96 ore	*t* calcolato per i confronti fra		
				24/48	24/96	48/96
Freisa	470,6 ± 42,27	794,1 ± 41,69	1224,5 ± 45,77	5,449	12,101	6,952
Moscato d'Amburgo . .	754,5 ± 47,40	1819,3 ± 47,23	2271,3 ± 57,82	15,923	20,289	6,047
$2(n-1) = 18$	$P = 0{,}05 \rightarrow t = 2{,}101$ $P = 0{,}01 \rightarrow t = 2{,}878$					

TABELLA 2. — *Assorbimento del* S^{35} *espresso in % della quantità totale di radioattività applicata.*

Cultivar	24 ore	48 ore	96 ore
Freisa	11,77%	19,85%	30,60%
Moscato d'Amburgo . .	18,85%	45,50%	56,77%

quindi lo studio della distribuzione e traslocazione dell'elemento così assorbito, per accertare come esso venga utilizzato dalla pianta e quale sia la sua influenza sul metabolismo della vite.

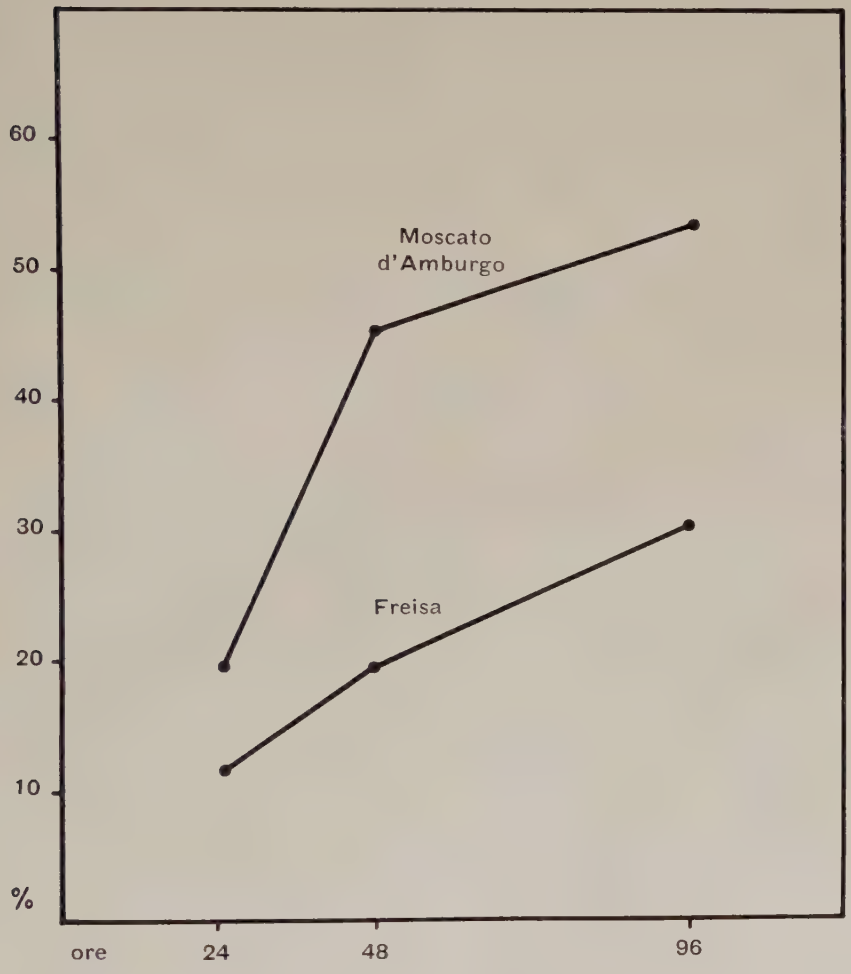


Fig. 1. — Assorbimento, per via fogliare, del S^{35}, espresso come percentuale della quantità totale di radioattività applicata.

Quanto al comportamento delle due cultivar in esame, si può rilevare che le curve d'assorbimento seguono un andamento simile (Fig. 1) pur mostrando la cv. « Moscato d'Amburgo » un più rapido incremento fra 24 e 48 ore; si ha, inoltre, una

netta differenza nella quantità di elemento assorbito, che è quasi doppia per questa stessa cultivar.

Tale constatazione varrebbe forse a chiarire l'accentuata variabilità che si riscontra nella pratica, da parte di cultivar diverse, nelle reazioni ai trattamenti solforati. La particolare sensibilità alle solforazioni — presentata da alcune cultivar — potrebbe essere collegata ad una più spiccata attitudine ad assorbire quantitativi elevati dell'elemento, consentendo così il manifestarsi — più che in altre cultivar — di influenze negative sullo sviluppo vegetativo e, più in generale, sul loro metabolismo.

Dall'Istituto di Coltivazioni Arboree della Università di Torino

BIBLIOGRAFIA

[1] Biddulph, O., 1954, *Plant Analysis and Fertilizer Problems.* « Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux, Paris », 1-17.

[2] Biddulph, S. F., 1956, *Visual indications of* S^{35} *and* P^{32} *translocation in the phloem.* « Am. J. Botany », **43**, 143-148.

[3] Biddulph, O., Cory, R. and Biddulph, S., 1956, *The absorption and translocation of sulfur in red kidney bean.* « Plant Physiol. », **31**, 28-33.

[4] Biddulph, O. and Cory, R., 1957, *An analysis of translocation in the phloem of the bean plant using THO,* P^{32}, *an* C^{14}. « Plant Physiol. », **32**, 608-619.

[5] Boynton, D., 1954, *Nutrition by foliar application.* « Ann. Rev. Plant Physiol. », **5**, 31-54.

[6] Bukovac, M. J. and Wittwer, S. H., 1957, *Absorption and mobility of foliar applied nutrients.* « Plant Physiol. », **32**, 428-435.

[7] Bukovac, M. J. and Wittwer, S. H., 1961, *Absorption and distribution of foliar applied mineral nutrients as determined with radioisotopes.* « Plant Analisis and Fertilizer Problems, Ann. Inst. Biol. Sci. », 215-230.

[8] Eynard, I., 1961, *Ricerche sull'assorbimento, traslocazione e distribuzione di alcuni isotopi radioattivi* (P^{32}, Ca^{45}, Fe^{59} *e* Cs^{137}) *in* Vitis vinifera *L.* « Atti Acc. It. Vite Vino », **13**, 519-538.

[9] Gauch, H. G., 1957, *Mineral nutrition of plants.* « Ann. Rev. Plant Physiol. », **8**, 31-64.

[10] Jyung, W. H., 1959, *Foliar absorption of mineral nutrients with special references to the use of radioisotopes and the « leaf washing technique* ». « M. S. thesis », Michigan State University, East Lansing, Michigan, U.S.A.

[11] LECAT, P., 1955, *Première esquisse de la physiologie du potassium en pulverisation foliaire sur la vigne au moyen du potassium radioactif.* « C.R. Acad. Agric. Fr. », **41**, 712-713.

[12] THOMAS, M. D., HENDRICKS, R. H. and HILL, G. R., 1950, *Some chemical reactions of sulfur dioxide after absorption by alfalfa and sugar beets.* « Plant Physiol. », **19**, 212-226.

[13] THOMAS, M. D., HENDRICKS, R. H. and HILL, G. R., 1950, *Sulfur content of vegetation.* « Soil Sci. », **70**, 9-18.

[14] THOMAS, M. D., HENDRICKS, R. H. and HILL, G. R., 1950, *Sulfur metabolism in alfalfa.* « Soil Sci. », **70**, 19-26.

[15] TURRELL, F. M. and CHERVENAK, M., 1949, *Metabolism of radioactive elemental sulfur applied to lemons as an insecticide.* « Botan. Gaz. », **111**, 109-122.

[16] TURRELL, F. M., 1950, *A study of the physiological effects of elemental sulphur dust on citrus fruits.* « Plant Physiol. », **25**, 13-62.

[17] WITTWER, S. H. and TEUBNER, F. G., 1959, *Foliar absorption of mineral nutrients.* « Ann. Rev. Plant Physiol. », **10**, 13-32.

[18] WOOLLEY, J. T., BROYER, T. C. and JOHNSEN, G. V., 1958, *Movement of chlorine within plants*, « Plant Physiol. », **33**, 1-7.

Résumé. — *En appliquant de l'*S^{35} *sur des feuilles de* Vitis vinifera *L. l'on peut établir que le souffre est absorbé en assez forte quantité.*

Après un même laps de temps, les deux cépages examinés, « Freisa » et « Muscat d'Ambourg » avaient absorbé une quantité assez différente de ce radioélement.

Summary. — *The percent absorption of foliar applied* S^{35} *in « Freisa » and « Moscato d'Amburgo » grapes* (Vitis vinifera *L.*) *was determined by leaf washing technique.*

Wide difference in the amount of absorbed S^{35}*, was found, after a same period of time, among the two cultivars examined.*

Prof. Ing. GIUSEPPE PRIORELLI

Ricerche sulla uniformità di distribuzione delle impolveratrici derivate da atomizzatori a zaino.

Riassunto. — *La diffusione delle macchine agricole nei terreni in pendio incontra notevoli difficoltà di natura tecnica ed economica e, di conseguenza, anche la viticoltura, che interessa la maggior parte dalla collina italiana, risente di tali difficoltà.*

Relativamente ai trattamenti antiparassitari si può osservare che esistono oggi irroratrici a motore semplici e maneggevoli, mentre non esistono macchine di soddisfacente funzionamento per la distribuzione rapida e razionale delle polveri.

Tenendo conto che l'atomizzatore a zaino potrebbe risolvere integralmente, sotto l'aspetto meccanico, il problema dei trattamenti alle vigne collinari, e tenendo conto altresì che l'impiego di tale macchina per la distribuzione dello zolfo lascia piuttosto a desiderare, sono stati studiati sperimentalmente tre tipi di impolveratrici derivate dall'atomizzatore: due a distribuzione pneumatica, secondo i sistemi fondamentali adottati dai costruttori, ed una a distribuzione meccanica secondo un sistema ideato e realizzato dal Centro Nazionale Meccanico Agricolo.

Le condizioni di prova sono le seguenti:

— serbatoio della polvere fissato, rispettivamente, al telaio ed al motore della macchina, secondo le due soluzioni riscontrate nei tipi in commercio;

— dispositivo di regolazione della portata completamente aperto, aperto per 3/4, 1/2, 1/4 ed 1/8;

— zolfo semplice e ramato.

I risultati hanno posto in evidenza che la distribuzione meccanica è nettamente superiore, sotto tutti i riguardi, a quella pneumatica. Infatti, le macchine funzionano benissimo a distribuzione meccanica con zolfo anche molto aggrumato, mentre quelle a distribuzione pneumatica richiedono l'uso dello zolfo setacciato poco prima di metterlo

nel serbatoio. In queste ultime inoltre le portate medie variano moltissimo col variare dell'umidità atmosferica.

La portata delle impolveratrici a distribuzione pneumatica è sempre molto disuniforme, specialmente nei tipi in cui la corrente di aria, che provvede al trasporto dello zolfo nel getto principale, attraversa la massa di polvere. In tal caso, infatti, la portata, elevatissima inizialmente, diminuisce col diminuire della quantità di polvere nel serbatoio, fino a divenire insignificante quando ancora in quest'ultimo rimane una discreta quantità di antiparassitario.

La regolazione della portata risulta piuttosto difficile nelle macchine a distribuzione pneumatica, poiché l'erogazione della polvere dipende, come é stato già precisato, dalle caratteristiche e dalle condizioni della polvere stessa.

Sebbene i risultati della sperimentazione abbiano messo in evidenza, come è stato già detto, la netta superiorità del prototipo a distribuzione meccanica, si precisa che è allo studio un nuovo prototipo dello stesso tipo, che dovrebbe dare risultati ancora migliori sotto tutti i riguardi, risolvendo, così, il problema della solforazione delle viti con macchine maneggevoli azionate da motore.

Generalità.

Al convegno nazionale della collina, tenutosi a Torino nel settembre del 1960, il Prof. Dalmasso, nella sua brillante ed appassionata relazione, ribadiva la necessità di meccanizzare l'agricoltura delle zone declivi ed insisteva sulla necessità di difendere efficacemente i nostri vigneti dalle malattie parassitarie. Necessità, quest'ultima, particolarmente sentita nel nostro Paese, poichè — aggiungeva il Prof. Dalmasso — « per gran parte dell'Italia collinare la vite è stata sempre, ma specialmente in quest'ultimo secolo, la coltura più tipica e, in moltissimi casi, la spina dorsale dell'economia delle aziende agrarie ».

Purtroppo, malgrado i molti scritti e gli sforzi dei tecnici e dei costruttori, la diffusione delle macchine agricole nella collina ha incontrato, e incontra tuttora, difficoltà di natura tecnica ed economica per le pendenze dei terreni, spesso eccessive, e per l'eccessivo frazionamento della proprietà.

Per quanto riguarda, in particolare, la meccanizzazione della viticoltura si può osservare che per i trattamenti antiparassitari liquidi esistono oggi delle irroratrici piuttosto semplici, con lance collegate a tubi molto lunghi che permettono

di operare con soddisfacente rapidità anche in condizioni difficili di lavoro, mentre per poter effettuare razionalmente i trattamenti polverulenti — essenziali per combattere l'oidio — purtroppo si ricorre ancora alle solforatrici azionate a mano.

Tenendo conto di ciò e della necessità di ridurre al minimo la mano d'opera necessaria per le operazioni agricole, si è ritenuto opportuno prendere in considerazione l'atomizzatore a zaino, cioè quella piccola macchina dalle grandi prestazioni che può effettivamente risolvere il problema dei trattamenti alle vigne collinari, oltre che per le sue possibilità di impiego (senza limitazioni per la pendenza del terreno e per la distribuzione e la disposizione dei filari) per la sua duplice funzione di atomizzatore e di impolveratrice.

Sul suo funzionamento nella versione fondamentale — come atomizzatore cioè — non vi sono praticamente osservazioni da fare, poiché nelle diverse prove, effettuate in laboratorio e sulle vigne, i risultati sono stati sempre soddisfacenti sotto diversi aspetti. L'unico eventuale rilievo può riguardare il peso, di circa 25 kg compreso il serbatoio pieno di liquido antiparassitario, che l'operaio deve portare sulle spalle durante i trattamenti. Inconveniente, questo, che può essere facilmente superato con l'adozione di leggerissimi carrellini a mano, che tutti i costruttori di atomizzatori oggi producono, oltre che per alleggerire la fatica di chi effettua i trattamenti, per aumentare l'autonomia di lavoro delle macchine con la sostituzione o con l'aggiunta al normale serbatoio, della capacità di 10 ÷ 15 litri, di un serbatoio supplementare di capacità fino a 5 volte maggiore.

Come macchina impolveratrice l'atomizzatore, così come oggi si trova in commercio, lascia invece a desiderare, per la difficoltà di regolare convenientemente la portata e, soprattutto, per l'impossibilità pratica di ottenere una erogazione soddisfacentemente uniforme, a causa del sistema di distribuzione della polvere nella corrente di aria fornita dal ventilatore.

Infatti, generalmente nelle impolveratrici derivate da atomizzatori — ed in particolare da quelli a zaino — tale sistema di distribuzione è del tipo pneumatico, realizzato dai diversi costruttori secondo due principi fondamentali, che, sebbene

differiscano sostanzialmente l'uno dall'altro, danno ambedue risultati poco soddisfacenti specialmente nella distribuzione dello zolfo.

Nel primo caso, che è il più comune, il serbatoio della polvere (fig. 1) termina inferiormente con una tramoggia di forma troncoconica, la cui apertura è regolata da una valvola. La polvere cade, pertanto, gradualmente in una scatola sottostante, dalla quale una corrente di aria, derivata da quella principale fornita dal ventilatore, la preleva trasportandola nel condotto di lancio, ove avviene la sua dispersione nella corrente fluida che provvede al trasporto delle particelle sulle superfici da trattare. La regolazione si effettua modificando, con la valvola anzidetta, l'ampiezza dell'apertura di fondo della tramoggia.

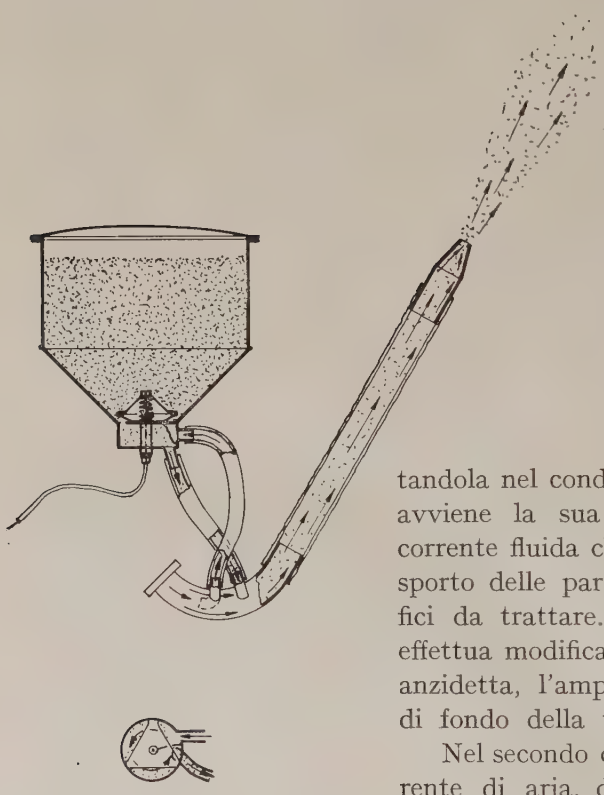


Fig. 1.

Nel secondo caso, invece, la corrente di aria, derivata da quella principale di lancio, penetra nel serbatoio (fig. 2), dal quale preleva la polvere trasportandola nel tubo in cui, come nel caso precedente, avviene la dispersione delle particelle nella corrente fluida che costituisce il getto. La regolazione si effettua modificando, mediante apposita valvola a farfalla, la portata di aria della corrente derivata.

Poichè nelle prove pratiche, effettuate con una impolveratrice derivata da atomizzatore nelle vigne dell'Azienda agraria di Vezzolano — presso la quale il Centro Nazionale Meccanico

Agricolo (C.N.M.A.) compie delle ricerche sulle possibilità di impiego delle macchine sui terreni declivi — si è riscontrata una distribuzione di zolfo molto irregolare sotto tutti i riguardi, che portava tra l'altro a notevoli perditempi ed a sprechi di antiparassitario, si è ritenuto opportuno ed interessante studiare sperimentalmente le suddette macchine a distribuzione pneumatica, confrontandole, nello stesso tempo, con una impolveratrice a distribuzione meccanica studiata e realizzata presso il C.N.M.A.

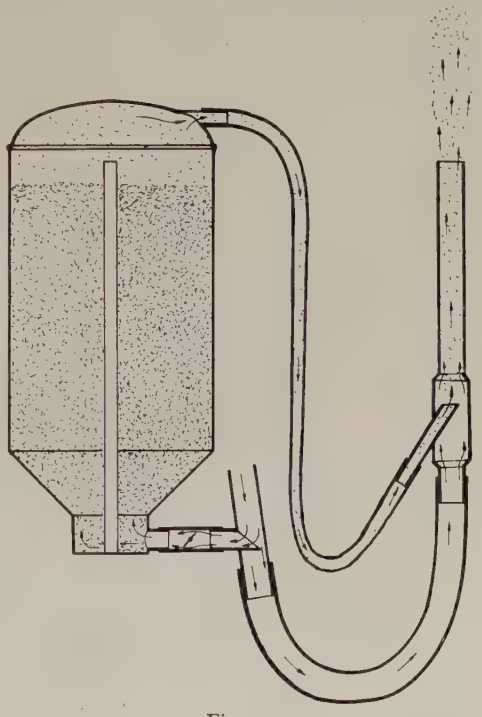


Fig. 2.

Macchine sperimentate.

Sono state prese in considerazione due macchine a distribuzione pneumatica, distinte rispettivamente con le lettere *A* e *B*, funzionanti secondo i due sistemi fondamentali descritti più sopra, nonchè la macchina a distribuzione meccanica, distinta con la lettera *C*, realizzata presso il C.N.M.A.

Poichè in alcuni tipi di impolveratrici derivate da atomizzatori a zaino, il serbatoio della polvere è fissato, come nella *A*, al motore, mentre in altre è fissato, come nella *B*, al telaio dell'insieme, e poichè si è riscontrato che nelle prime l'erogazione della polvere viene favorita dalle vibrazioni del motore, si è ritenuto opportuno effettuare la sperimentazione con la macchina *B* nelle due condizioni di fissaggio del serbatoio; condizioni estese anche alla *C* sebbene, per le sue particolari caratteristiche, non richieda azioni supplementari per stimolare la caduta della polvere.

In quest'ultima macchina — come si rileva dallo schema della fig. 3 — al disopra del fondo del serbatoio, che è piatto e provvisto di fenditure radiali, si muove il distributore, costituito da un coltello fissato radialmente ad un alberino verti-

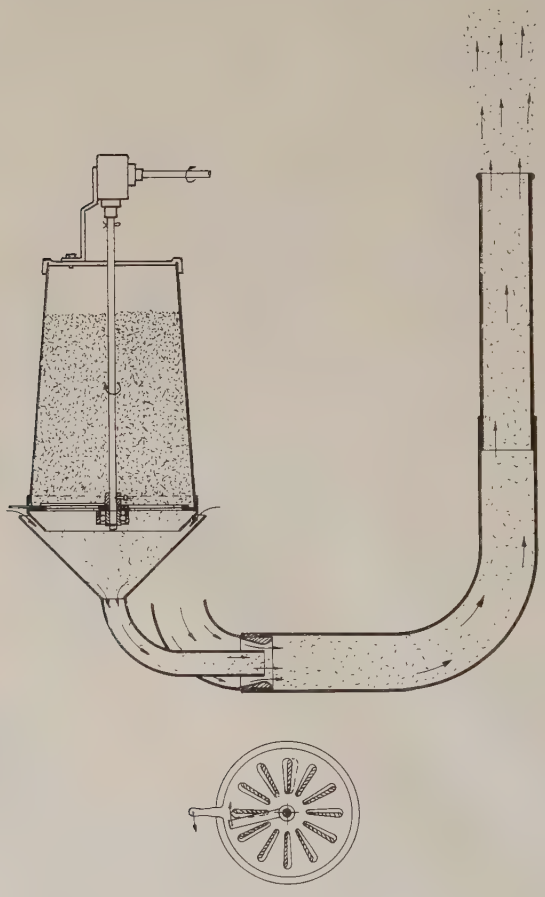


Fig. 3.

cale che ruota con una velocità di 20 giri/min. La polvere, mossa dal distributore, cade, pertanto, nella sottostante tramoggia a imbuto, collegata inferiormente col tubo di lancio percorso dalla corrente di aria fornita dal ventilatore.

Per favorire il passaggio della polvere dalla tramoggia al tubo di lanc o, quest'ultimo presenta, in corrispondenza dello

sbocco in esso del condotto della tramoggia, un restringimento opportunamente raccordato (simile ad un tubo Venturi) che provoca, in tale zona, durante il funzionamento della macchina, un abbassamento di pressione e, quindi, un richiamo di aria dalla parte superiore della tramoggia.

La regolazione della portata si effettua modificando l'ampiezza delle fenditure del fondo del serbatoio, per mezzo di un disco girevole intorno al suo centro, identico al fondo suddetto e disposto al disotto di esso.

Modalità di prova.

Le prove sono state effettuate con zolfo semplice e con zolfo ramato: cioè con le due polveri che hanno più interesse per la viticoltura e che, nello stesso tempo, sono le più difficili da distribuire.

A tale proposito è opportuno precisare che durante la sperimentazione si è rilevato che la polvere di zolfo — insolubile nell'acqua e tutt'altro che igroscopica — risente notevolmente, per quanto riguarda la scorrevolezza delle sue particelle, dell'umidità dell'aria. Infatti, sebbene lo zolfo utilizzato sia risultato sempre assolutamente privo di umidità nelle determinazioni su campioni dei diversi quantitativi impiegati per ciascuna prova, il suo comportamento, sotto certi aspetti ed in determinate condizioni di sperimentazione, è variato notevolmente nel mese di ottobre (piuttosto umido) rispetto al mese di settembre (caldo e secco). Cioè, nel periodo più umido — naturalmente mantenendo inalterate le altre condizioni di prova — per la macchina *B* si sono verificate riduzioni di portata, notevolissime per lo zolfo semplice e meno rilevanti per lo zolfo ramato, nel funzionamento col serbatoio fissato al telaio, e pressochè trascurabili per ambedue le polveri nel funzionamento col serbatoio fissato al motore.

Tale comportamento, del tutto inaspettato, dello zolfo, potrebbe essere attribuito, con una ipotesi forse azzardata, all'acqua monomolecolare — irrilevabile nelle determinazioni di umidità — che, fissandosi sulla superficie delle singole particelle, modificherebbe la scorrevolezza della polvere all'azione

della corrente di aria; ipotesi che, d'altro canto, verrebbe confermata dal fatto che la suddetta variazione di portata risulta molto attenuata nel funzionamento col serbatoio collegato col motore, quando cioè le forze di adesione dovute all'acqua anzidetta vengono contrastate dall'azione delle vibrazioni.

Comunque, tale inconveniente, verificatosi soltanto nelle ultime quattro serie di prove, effettuate con l'impolveratrice *B* nelle condizioni precisate, non pregiudicano la validità della sperimentazione, in quanto, come si è rilevato, l'umidità non influisce sulla uniformità di distribuzione ma soltanto sulla portata.

Nel programma iniziale di ricerca erano state previste complessivamente 40 serie di prove, tenendo conto che ciascuna macchina, nelle diverse condizioni di fissaggio del serbatoio (1 per la *A* e 2 per la *B* e la *C*) doveva essere sperimentata con due polveri (zolfo semplice e ramato) ed in quattro condizioni di apertura del dispositivo di regolazione (4/4, 3/4, 1/2, 1/4).

A tale riguardo è opportuno rilevare che le prove sono state fatte con le massime aperture del dispositivo di regolazione anche nei casi in cui la portata oraria risultava assolutamente esagerata per la solforazione delle viti, ma appropriata per i trattamenti alle colture erbacee, per le quali le macchine considerate possono essere impiegate proficuamente.

Tenendo conto che ciascuna prova richiedeva molto tempo e diverso personale, nonchè zolfo prelevato sempre da sacchi originali (e, quindi, non già usato per prove precedenti), ed avendo rilevato che ai fini della ricerca erano più che sufficienti tre prove per ogni serie, si è ritenuto conveniente alleggerire in tal senso la sperimentazione tanto nella durata quanto nella spesa.

Dopo aver effettuato le prime 24 serie di prove con le impolveratrici *A* e *B* e con lo zolfo nelle condizioni in cui si trovava quando veniva estratto dai sacchi (frantumando, però, i grumi più grossi) ed aver constatato che ambedue le macchine con la polvere in tali condizioni praticamente non funzionavano, è stato necessario modificare il programma di sperimentazione, includendovi, per le macchine *A* e *B*, anche le prove con zolfo setacciato immediatamente prima di metterlo nel serbatoio. Infatti, in tutte, o quasi, le prove delle suddette 24 serie,

l'erogazione della polvere si arrestava dopo qualche minuto di funzionamento — e molte volte dopo pochi secondi — lasciando nel serbatoio più della metà del materiale messovi.

Essendosi rilevato, inoltre, che con la minima apertura di regolazione prestabilita le portate orarie della macchina *B* risultavano troppo elevate per i trattamenti alle viti, sono state programmate, per detta macchina, anche delle prove con apertura 1/8. Pertanto, tenendo conto delle due suddette necessità, il numero delle serie in programma è aumentato da 40 a 68 e le relative prove da 120 a 204.

Anche per il prototipo *C*, con serbatoio fissato al motore, sarebbe stato opportuno effettuare la sperimentazione con un'apertura di regolazione inferiore ad 1/4, ma alcuni particolari costruttivi non l'hanno consentito. Comunque, le portate di detta macchina, con l'apertura di 1/4, non sono così elevate come quelle della *B*; una nuova soluzione del dispositivo di regolazione, attualmente allo studio, permetterà il funzionamento anche con portate più basse di quelle minime realizzate.

Nella tabella 1 sono indicati i numeri di identificazione delle diverse serie.

Svolgimento delle prove.

Per la sperimentazione ciascuna macchina è stata sistemata su di una bilancia automatica e, prima di iniziare ogni prova, il serbatoio dell'antiparassitario è stato riempito sempre con la stessa quantità di zolfo, zavorrando l'insieme per portare l'indice della bilancia in corrispondenza della più prossima divisione della scala di 100 in 100 grammi. Il serbatoio della benzina per l'alimentazione del motore è stato, naturalmente, separato dalla macchina per eliminare l'influenza della variazione di peso del carburante sul peso dello zolfo erogato.

Durante ogni prova sono stati misurati, con l'approssimazione di un centesimo di minuto, i tempi necessari per l'erogazione della polvere di 100 in 100 grammi, considerando terminata la prova quando, per tre osservazioni consecutive, la portata in ognuna di esse diveniva inferiore alla metà della portata media dell'intera prova; cioè, quando, per tre volte

TABELLA I. — *Numeri di identificazione delle serie di prove effettuate con i tre tipi fondamentali di impolveratrici a zaino.*

Apertura dispositivo distribuzione	A				B								C			
	al motore				al telaio				al motore				al telaio		al motore	
	zolfo				zolfo				zolfo				zolfo			
	non setacciato		setacciato		non setacciato		setacciato		non setacciato		setacciato		non setacciato		setacciato	
	semplice	ramato	semplice	ramato	semplice	ramato	semplice	ramato	semplice	ramato	semplice	ramato	semplice	ramato	semplice	ramato
4/4	1	2	25	26	9	10	33	34	17	18	43	44	53	54	61	62
3/4	3	4	27	28	11	12	35	36	19	20	45	46	55	56	63	64
1/2	5	6	29	30	13	14	37	38	21	22	47	48	57	58	65	66
1/4	7	8	31	32	15	16	39	40	23	24	49	50	59	60	67	68
1/8	—	—	—	—	—	—	41	42	—	—	51	52	—	—	—	—

TABELLA 2. — *Portate medie effettive e residui percentuali di zolfo nel serbatoio al termine di ogni prova.*

Apertura dispositivo distribuzione	Prova	A						B										C											
		al motore						al telaio				al motore						al telaio				al motore							
		zolfo setacciato						zolfo setacciato										zolfo non setacciato											
		semplice			ramato			semplice			ramato			semplice			ramato													
		Serie	Portata media effettiva	Residuo nel serbatoio	Serie	Portata media effettiva	Residuo nel serbatoio	Serie	Portata media effettiva	Residuo nel serbatoio	Serie	Portata media effettiva	Residuo nel serbatoio	Serie	Portata media effettiva	Residuo nel serbatoio	Serie	Portata media effettiva		Serie	Portata media effettiva		Serie	Portata media effettiva		Serie	Portata media effettiva			
			kg/h	%		kg/h	%		kg/h	%		kg/h	%		kg/h	%		kg/h	%		kg/h	%		kg/h	%		kg/h	%		
4/4	1		7,6	52,5		34,2	5,0		30,3	5,0		66,7	5,0		65,4	13,3		68,1	3,3		59,5	7,3		77,0	3,6		122,4	2,5		—	—
	2	25	25,1	5,0	26	30,7	2,5	33	38,7	8,3	34	50,2	5,0	43	50,4	1,7	44	65,8	5,0	53	58,1	7,3	54	82,6	3,6	61	134,9	6,0	62	—	—
	3		16,6	7,5		27,8	5,0		26,9	8,3		49,9	5,0		51,4	3,3		65,9	5,0		68,7	9,1		90,4	3,6		118,7	7,0		—	—
	media		16,4	21,7		30,9	4,2		32,0	7,2		55,6	5,0		55,7	6,1		66,6	4,5		62,1	7,9		83,3	3,6		125,3	5,2		—	—
3/4	1		16,9	2,5		16,0	2,5		27,8	10,0		51,2	6,7		60,5	11,7		69,1	8,3		43,7	7,3		57,3	3,6		95,5	2,8		95,1	5,5
	2	27	14,8	5,0	28	24,2	2,5	35	24,7	6,7	36	62,4	5,0	45	49,1	8,3	46	65,5	8,3	55	46,2	7,3	56	60,7	5,5	63	80,0	6,4	64	86,0	5,5
	3		17,5	2,5		20,0	2,5		22,3	6,7		46,7	6,7		58,5	8,3		65,1	8,3		47,6	9,1		61,0	3,6		77,9	6,5		91,5	5,5
	media		16,4	3,3		20,1	2,5		24,9	7,8		53,4	6,2		56,0	9,5		66,6	8,3		45,8	7,9		59,7	4,2		87,5	5,2		90,9	5,5
1/2	1		5,9	62,5		27,6	2,5		58,1	18,3		55,7	3,3		38,0	3,3		61,3	18,3		30,4	7,3		33,3	4,6		57,7	5,0		68,0	4,6
	2	29	13,7	2,5	30	24,4	2,5	37	42,6	11,7	38	68,3	1,7	47	42,2	5,0	48	39,8	8,3	57	31,4	7,3	58	34,9	3,6	65	51,1	5,5	66	62,4	6,6
	3		8,6	35,0		30,4	0,0		55,6	18,3		59,8	1,7		39,6	5,0		50,6	13,3		32,8	5,5		32,9	3,6		50,8	3,6		64,7	6,5
	media		9,4	33,3		27,5	1,7		52,1	16,1		61,3	2,2		39,9	4,4		50,6	13,3		31,5	6,7		33,7	3,9		53,2	4,7		65,0	5,9
1/4	1		—	—		15,9	0,0		30,8	66,7		47,1	16,7		32,8	3,3		37,0	10,0		13,3	40,0		14,5	29,1		19,7	4,4		27,1	3,0
	2	31	—	—	32	10,7	27,5	39	34,9	20,0	40	31,9	5,0	49	33,0	3,3	50	39,2	11,7	59	13,4	40,0	60	14,0	30,9	67	17,0	6,0	68	20,0	3,4
	3		—	—		9,7	35,0		26,5	66,7		57,2	18,3		27,9	1,7		38,9	8,3		12,6	38,2		13,9	36,4		18,0	6,6		27,4	4,8
	media		—	—		12,1	20,8		28,3	51,1		45,4	13,3		31,2	2,8		38,4	10,0		13,1	39,4		14,1	32,1		18,2	5,0		26,8	3,7
1/8	1		—	—		—	—		—	—		19,1	26,7		20,3	31,7		13,6	21,7		—	—		—	—		—	—		—	—
	2	—	—	—	—	—	—	41	—	—	42	11,2	66,7	51	21,2	46,7	52	18,8	58,2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	3		—	—		—	—		—	—		19,8	55,0		20,9	13,3		16,8	21,7		—	—		—	—		—	—		—	—
	media		—	—		—	—		—	—		16,7	49,5		20,8	30,6		16,4	33,9		—	—		—	—		—	—		—	—

consecutive il tempo impiegato per erogare 100 g di polvere superava il doppio del tempo necessario per erogare tale quantità con una portata uguale a quella media dell'intera prova.

Risultati delle prove.

I dati rilevati in ogni prova sono stati successivamente elaborati, riferendoli alla portata media effettiva della prova — data dal rapporto fra il peso della polvere erogata ed il tempo impiegato per l'erogazione — per determinare lo scostamento medio da questa e, quindi, il coefficiente di irregolarità della portata, espresso in forma percentuale.

Per ogni serie di prove sono stati calcolati, poi, per ogni mezzo minuto di funzionamento, gli scostamenti percentuali medi dalla media delle portate, allo scopo di determinare anche un coefficiente che qualifichi il comportamento della macchina per quanto riguarda la costanza delle caratteristiche di funzionamento — per ogni condizione di regolazione — nella distribuzione di più rifornimenti della stessa polvere.

Nella tabella 2 sono riunite le portate medie effettive (espresse in kg/h) e le percentuali di zolfo rimasto nel serbatoio al termine di ogni prova. Nelle tabelle 3, 4 e 5 sono riportati gli scostamenti percentuali medi e massimi (positivi e negativi) dalla portata media effettiva delle portate osservate durante la prova di 100 in 100 grammi, rispettivamente per i tre dispositivi di distribuzione sperimentati. Infine, nelle tabelle 6 e 7 sono riuniti, rispettivamente, i coefficienti di irregolarità della portata e quelli di qualificazione della costanza di funzionamento delle tre macchine nelle diverse condizioni di sperimentazione.

Le figg. 4, 5, 6, 7 ed 8, nelle quali sono opportunamente raggruppati i diagrammi di erogazione della polvere in funzione del tempo, hanno lo scopo di fornire un quadro, di immediata interpretazione, delle caratteristiche di funzionamento delle macchine nelle diverse condizioni di prova.

La mancanza di dati nelle tabelle e dei corrispondenti diagrammi nella fig. 4, è dovuta agli arresti per cattivo funzionamento delle macchine in quelle determinate condizioni di prova; arresti che non hanno permesso di completare la sperimenta-

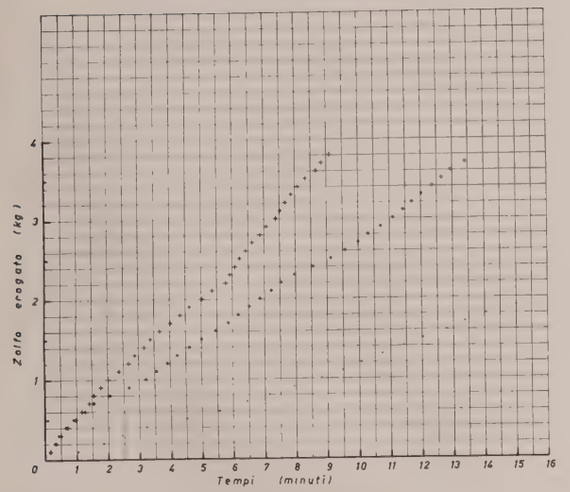
TABELLA 3. — *Impolveratrice A. Scostamenti percentuali medi e massimi dalla portata media effettiva.*

Apertura dispositivo distribuzione	Prova	al motore					
		zolfo setacciato					
		semplice			ramato		
		medio	massimo		medio	massimo	
			+	−		+	−
		%	%	%	%	%	%
4/4	1	22,0	35,4	38,6	29,9	75,4	56,1
	2	28,3	84,0	88,0	31,2	117,4	52,3
	3	35,6	17,9	42,4	41,6	149,8	58,6
	media	28,6	45,8	56,3	34,2	114,2	55,7
3/4	1	29,3	97,9	39,9	30,7	97,0	44,9
	2	38,6	117,4	61,6	19,6	45,5	29,2
	3	39,8	129,2	67,0	27,1	114,4	34,8
	media	35,9	114,8	56,2	25,8	85,6	33,0
1/2	1	27,4	70,4	24,5	16,0	35,9	32,0
	2	25,7	108,8	26,8	29,2	53,9	46,6
	3	28,9	79,0	35,0	17,5	31,8	49,4
	media	27,3	86,1	28,8	21,9	40,5	42,6
1/4	1	—	—	—	19,8	39,6	39,2
	2	—	—	—	18,0	43,8	34,8
	3	—	—	—	21,0	37,9	49,7
	media	—	—	—	19,6	40,4	41,2

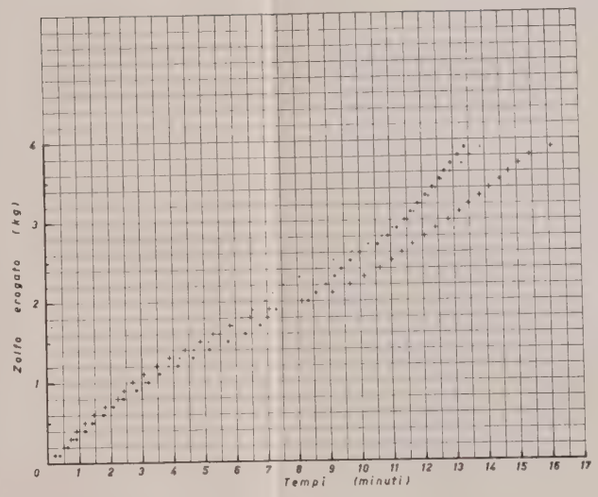
zione. Per quanto riguarda, invece, la serie 62 (impolveratrice *C*, serbatoio fissato al motore, zolfo ramato, apertura 4/4) mancante nelle tabelle e nella fig. 8, si deve rilevare che tale mancanza non va attribuita, come nei casi precedenti, all'irregolare funzionamento del dispositivo di distribuzione, ma

ZOLFO SEMPLICE SETACCIATO

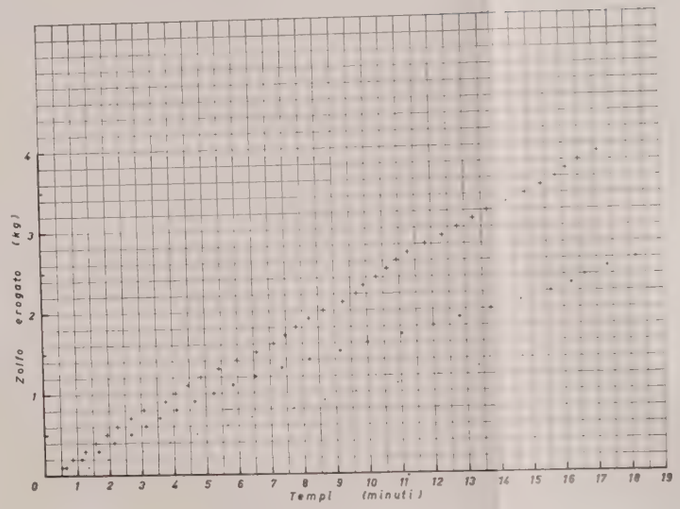
apertura 4/4



apertura 3/4

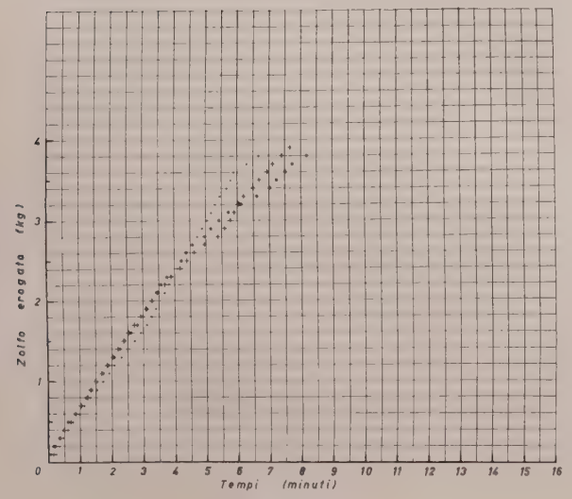


apertura 1/2

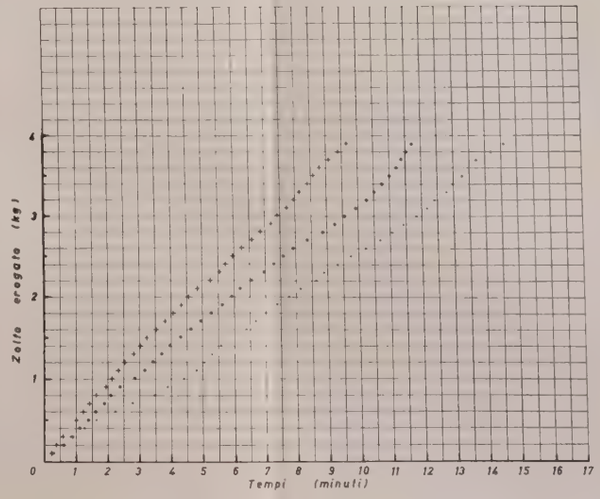


ZOLFO RAMATO SETACCIATO

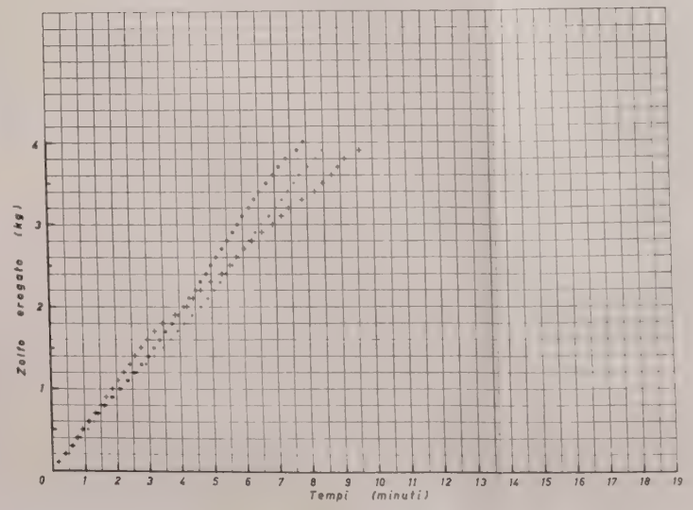
apertura 4/4



apertura 3/4



apertura 1/2



apertura 1/4

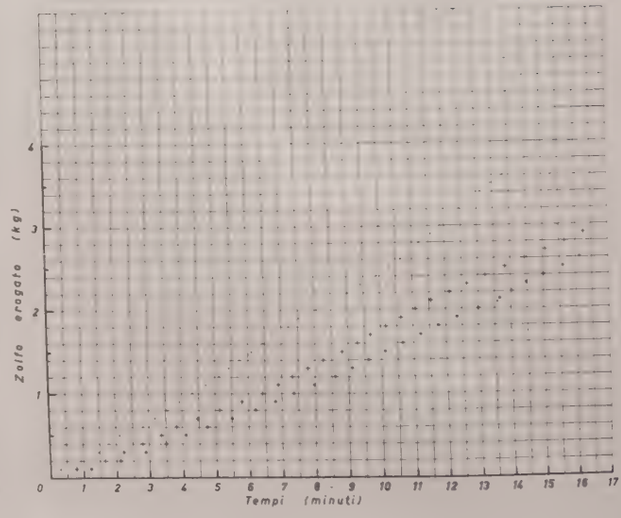
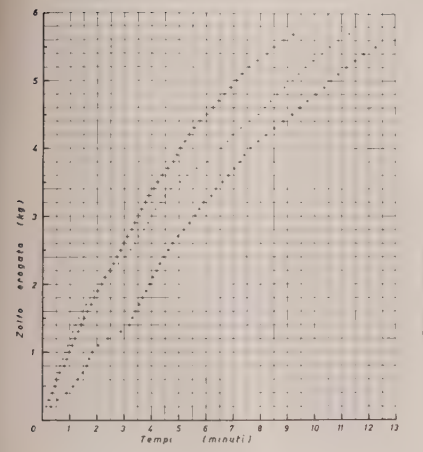


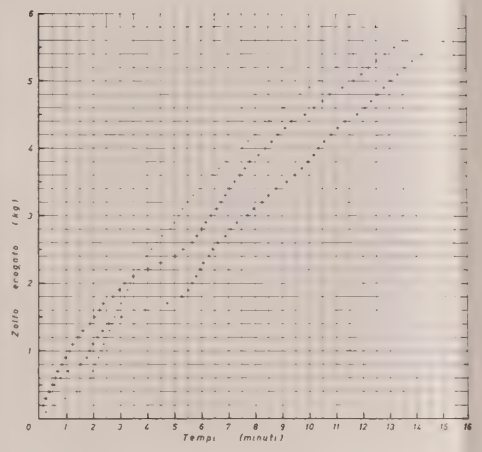
Fig. 4. — Impolveratrice *A*. - *Serbatoio fissato al motore.*

ZOLFO SEMPLICE SETACCIATO

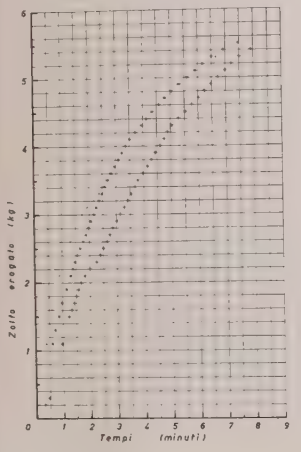
apertura 4/4



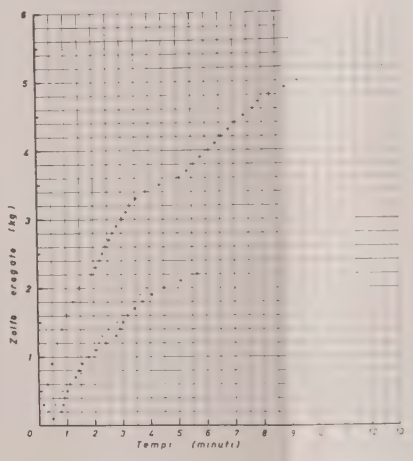
apertura 3/4



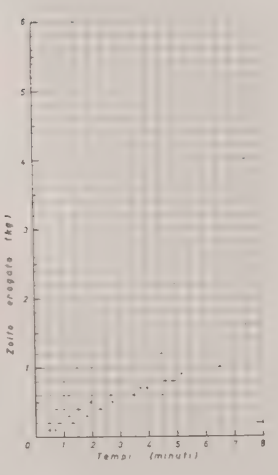
apertura 1/2



apertura 1/4

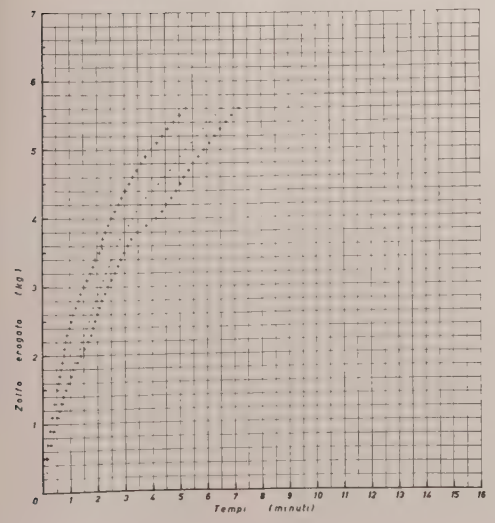


apertura 1/8

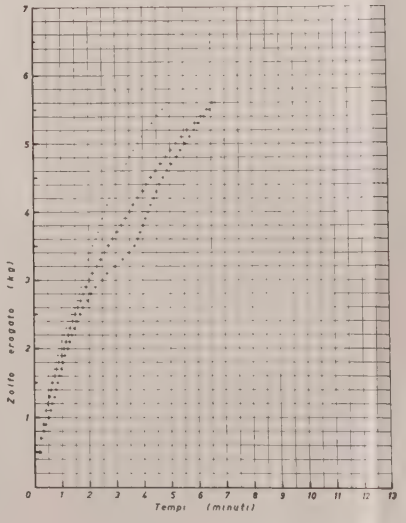


ZOLFO RAMATO SETACCIATO

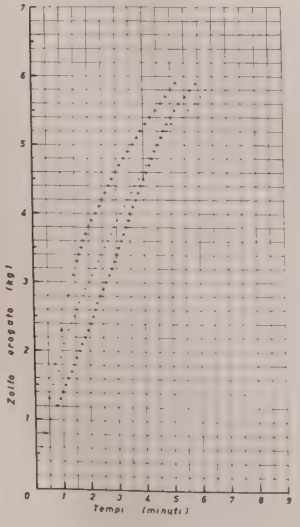
apertura 4/4



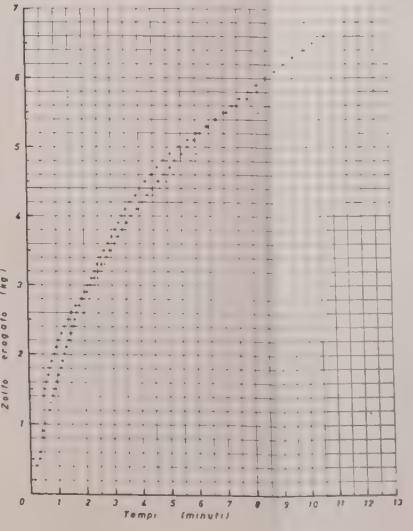
apertura 3/4



apertura 1/2



apertura 1/4



apertura 1/8

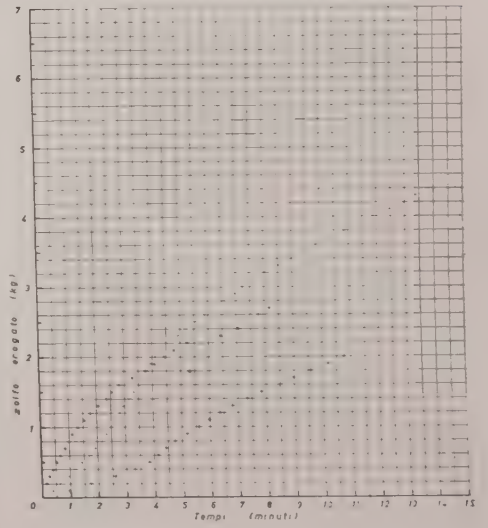
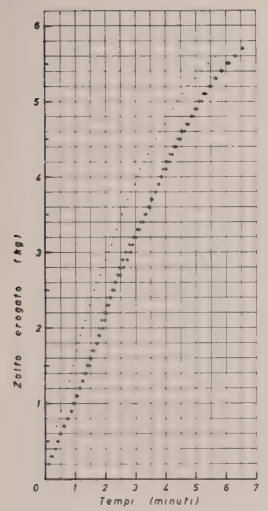


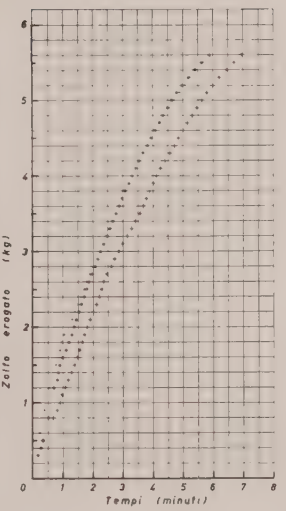
Fig. 5. — Impolveratrice *B*. - *Serbatoio fissato al telaio.*

ZOLFO SEMPLICE SETACCIATO

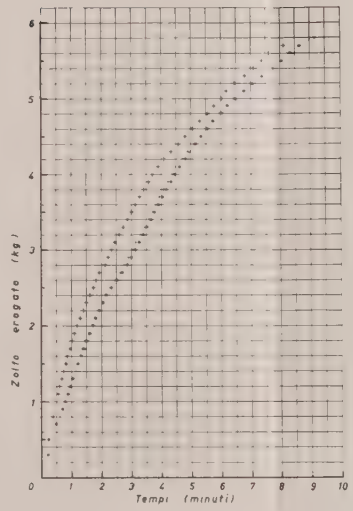
apertura 4/4



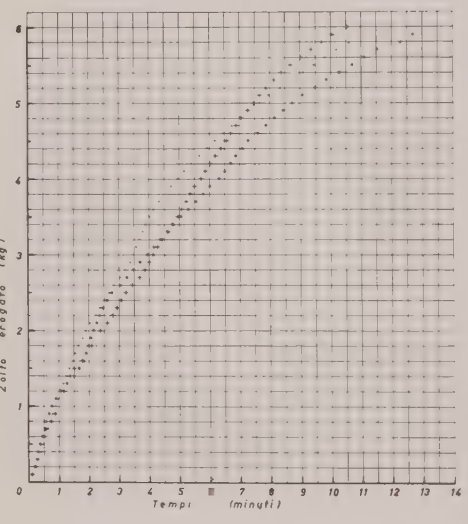
apertura 3/4



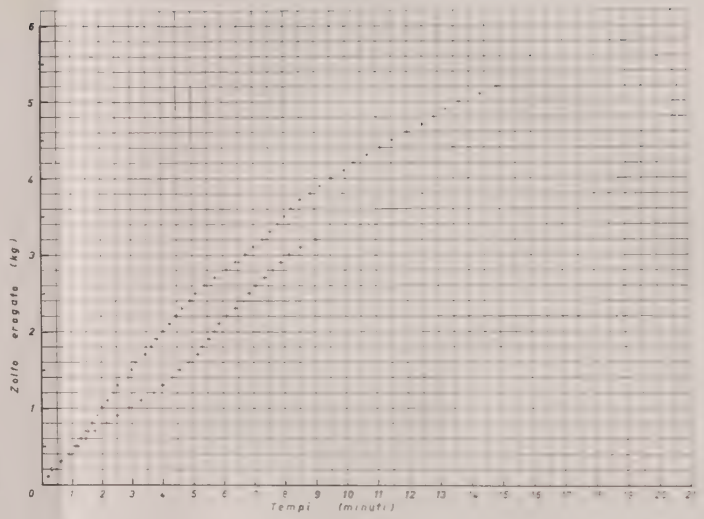
apertura 1/2



apertura 1/4

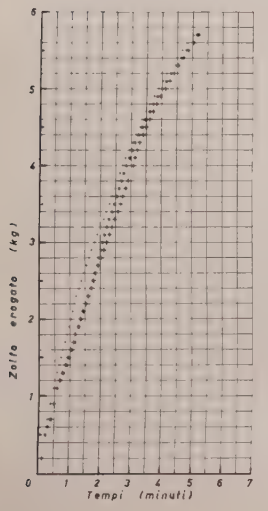


apertura 1/8

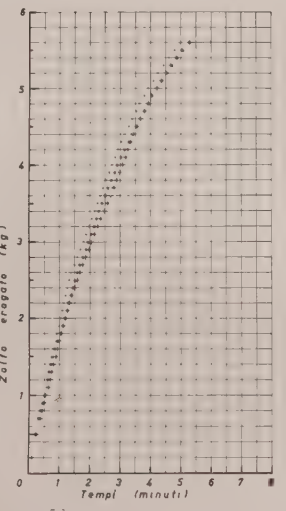


ZOLFO RAMATO SETACCIATO

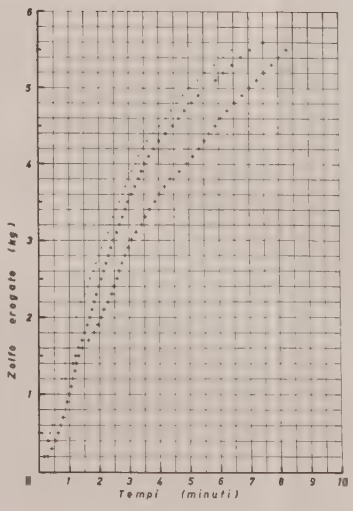
apertura 4/4



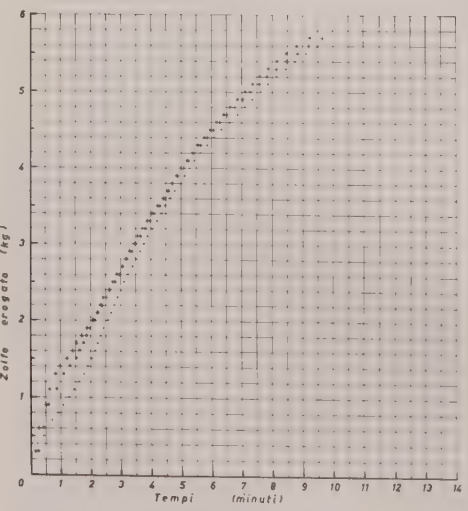
apertura 3/4



apertura 1/2



apertura 1/4



apertura 1/8

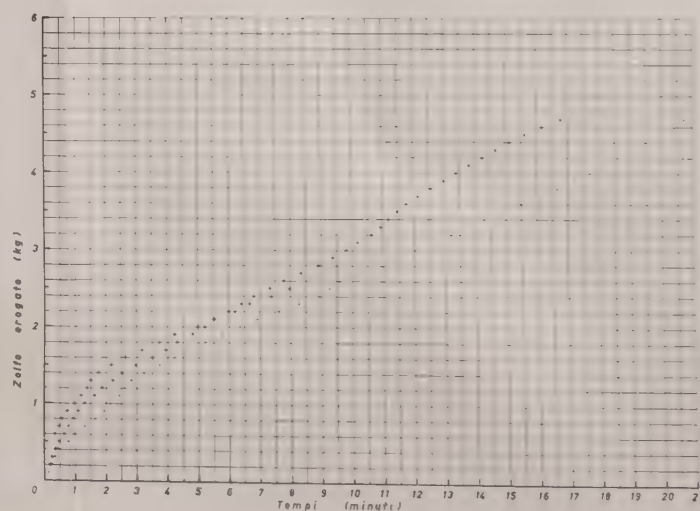
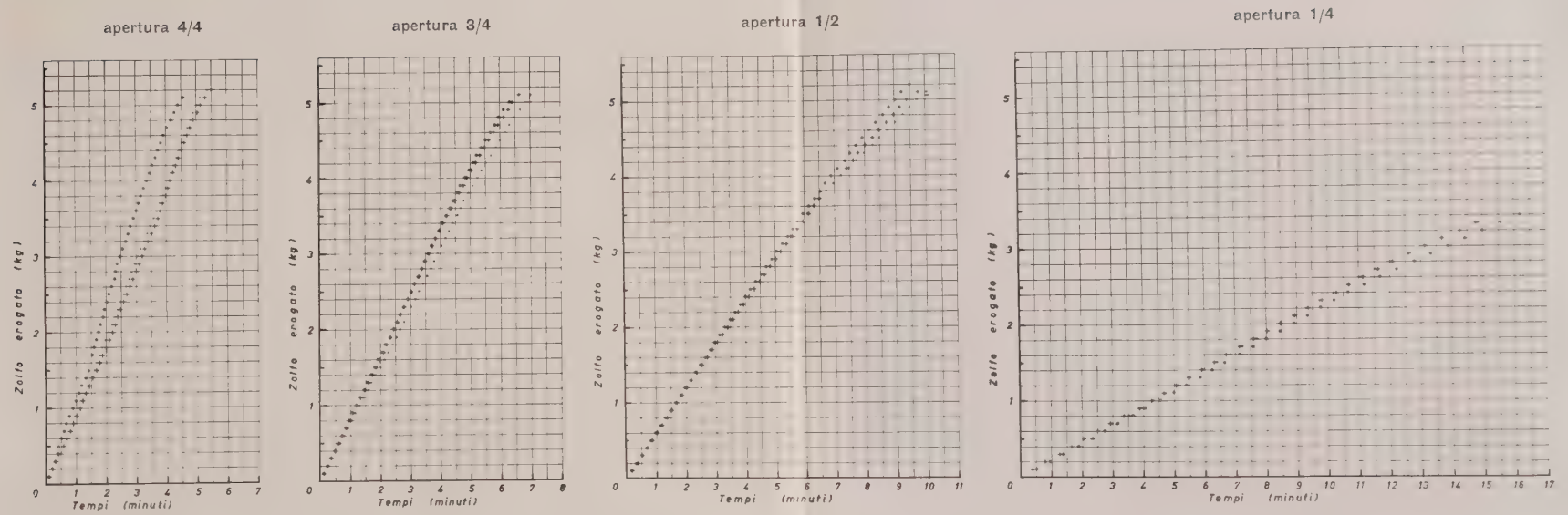


Fig. 6. — Impolveratrice *B* - *Serbatoio fissato al motore.*

ZOLFO SEMPLICE NON SETACCIATO



ZOLFO RAMATO NON SETACCIATO

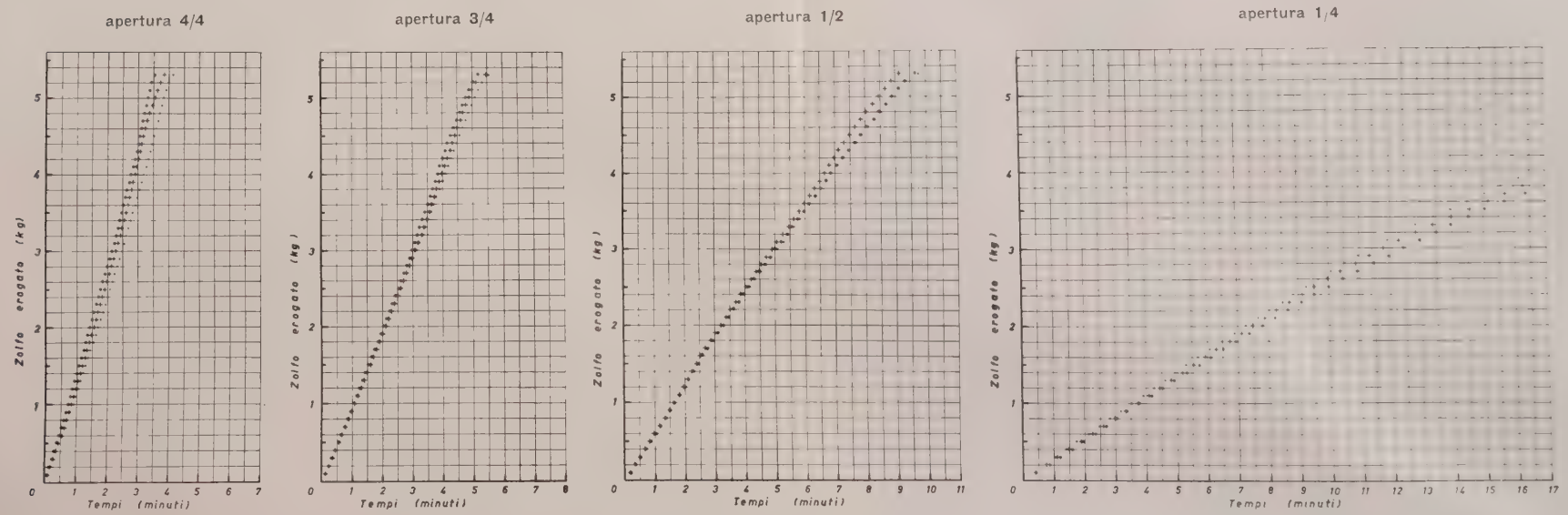
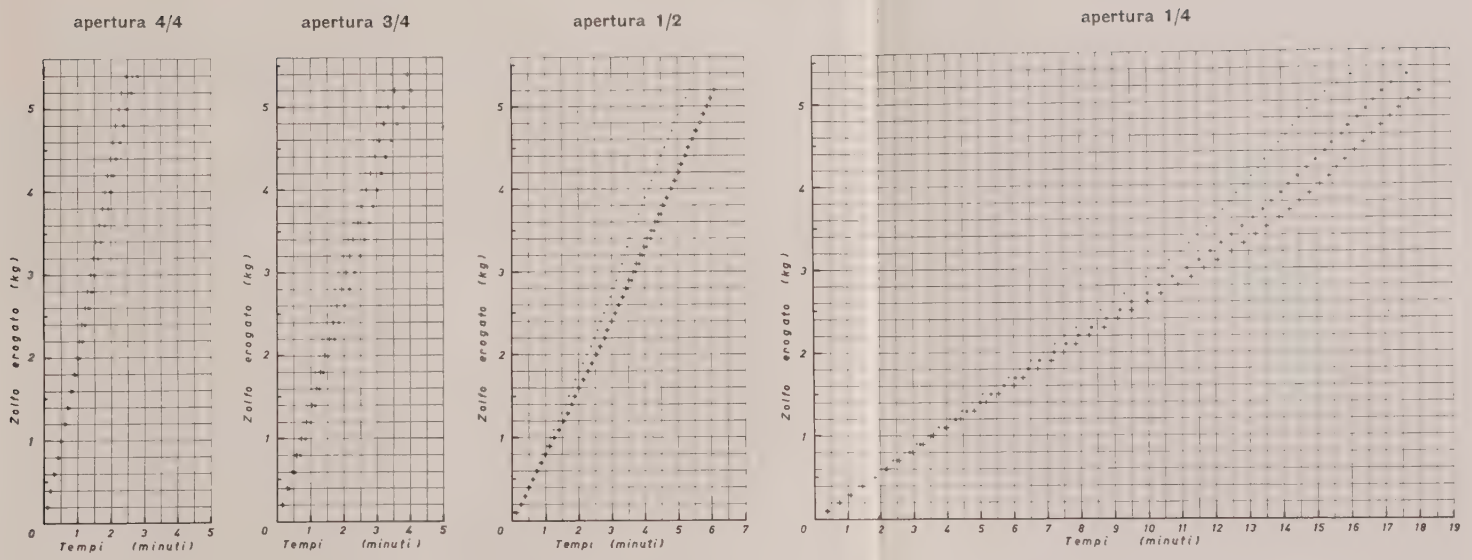


Fig. 7. — Impolveratrice *C.* - *Serbatoio fissato al telaio.*

ZOLFO SEMPLICE NON SETACCIATO



ZOLFO RAMATO NON SETACCIATO

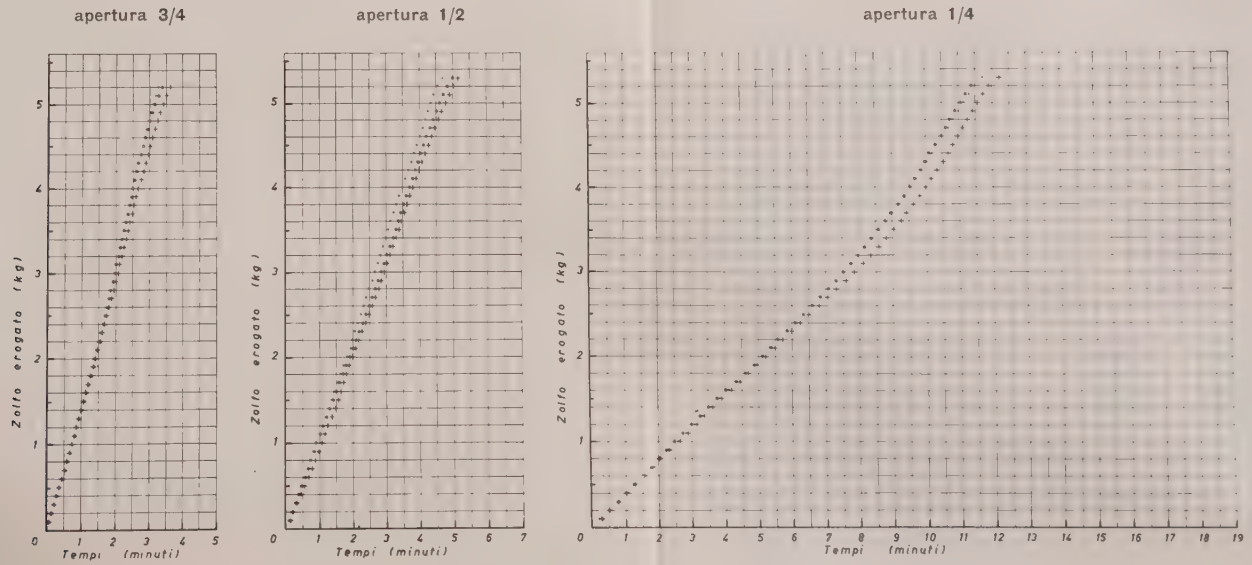


Fig. 8. — Impolveratrice *C.* - *Serbatoio fissato al motore.*

TABELLA 4. — *Impolveratrice B. Scostamenti percentuali medi e massimi dalla portata media effettiva.*

Apertura dispositivo distribuzione	Prova	al telaio						al motore					
		zolfo setacciato											
		semplice			ramato			semplice			ramato		
		medio	massimo		medio	massimo		medio	massimo		medio	massimo	
			+	−		+	−		+	−		+	−
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4/4	1	54,4	230,1	50,5	56,4	200,0	55,0	37,7	97,0	48,2	47,4	193,7	51,0
	2	37,1	131,6	53,6	69,6	298,2	57,3	35,2	98,5	50,4	34,6	128,1	46,4
	3	40,1	148,0	51,6	58,7	200,8	59,9	31,8	94,5	50,5	40,5	127,7	52,1
	media	43,9	169,9	51,9	61,6	233,0	57,4	34,9	96,7	49,7	40,8	149,8	49,8
3/4	1	50,1	169,4	52,2	57,6	290,3	49,1	47,9	230,7	47,8	45,1	117,2	51,7
	2	52,7	247,7	55,7	77,5	380,8	58,2	31,5	103,8	52,9	38,7	129,2	54,2
	3	54,0	284,1	69,9	62,7	320,5	61,9	40,6	105,1	55,4	44,3	130,4	48,5
	media	52,0	233,7	59,3	65,9	330,5	56,4	40,0	146,5	52,0	42,7	125,6	51,5
1/2	1	76,4	244,3	60,2	63,0	259,2	71,7	51,7	123,4	66,4	43,7	95,9	53,4
	2	49,9	134,8	47,9	62,9	192,6	53,8	70,0	255,6	72,7	49,0	201,7	46,2
	3	50,6	116,0	60,0	37,1	150,8	54,4	49,3	152,6	56,7	44,3	69,5	59,1
	media	58,8	165,0	56,0	54,3	200,9	60,0	57,0	177,2	65,3	45,7	122,4	52,9
1/4	1	45,9	143,2	55,8	64,9	324,6	63,6	56,9	205,3	58,2	38,5	131,6	49,3
	2	76,0	244,2	75,4	60,4	275,9	55,3	48,2	203,1	62,2	54,9	206,3	47,2
	3	64,1	277,1	48,6	48,3	162,3	61,2	65,9	437,6	72,0	45,1	157,3	50,2
	media	62,0	221,5	55,9	57,9	254,3	60,0	57,0	282,0	64,1	46,2	165,1	48,9
1/8	1	—	—	—	46,4	141,1	47,6	39,2	111,2	54,4	56,9	389,4	39,6
	2	—	—	—	33,0	68,3	44,1	30,3	89,0	43,3	121,1	698,7	54,3
	3	—	—	—	67,8	236,7	74,5	41,9	160,5	57,3	59,3	410,4	40,4
	media	—	—	—	49,1	148,7	55,4	37,1	120,2	51,7	79,1	499,5	44,8

TABELLA 5. — *Impolveratrice C. Scostamenti percentuali medi e massimi dalla portata media effettiva.*

Apertura dispositivo distribuzione	Prova	al telaio						al motore					
		zolfo non setacciato											
		semplice			ramato			semplice			ramato		
		medio	massimo		medio	massimo		medio	massimo		medio	massimo	
			+	−		+	−		+	−		+	−
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4/4	1	10,3	29,3	20,5	17,2	55,9	40,1	11,4	22,0	19,1	—	—	—
	2	14,3	32,3	18,6	16,1	45,2	44,2	9,6	10,6	20,0	—	—	—
	3	18,8	47,0	37,0	18,2	66,0	26,2	8,2	11,7	16,6	—	—	—
	media	14,5	36,2	25,4	17,2	55,7	36,8	9,7	14,8	18,6	—	—	—
3/4	1	12,1	24,9	27,7	13,0	16,3	47,6	11,2	13,1	22,1	15,7	26,2	29,9
	2	13,7	29,9	38,2	13,6	41,2	29,4	10,1	11,2	16,6	15,6	39,6	41,9
	3	10,9	14,5	30,0	14,6	40,5	45,3	14,5	38,6	27,7	18,6	31,1	45,4
	media	12,2	23,1	32,0	13,7	32,7	40,8	11,9	21,0	22,1	16,6	32,3	39,1
1/2	1	17,7	31,6	36,3	12,2	63,8	24,9	12,0	28,7	26,5	10,3	24,8	38,2
	2	14,4	19,5	43,8	13,7	72,1	31,2	8,7	29,1	10,7	10,1	18,9	21,4
	3	11,9	21,9	29,6	14,2	40,1	43,0	12,2	30,0	31,9	8,1	31,2	10,9
	media	14,7	24,3	36,6	13,4	58,7	33,0	11,0	29,3	23,0	9,5	25,0	23,5
1/4	1	12,1	21,6	22,5	16,9	25,7	29,9	22,5	63,8	38,6	18,5	44,1	24,3
	2	10,8	21,1	21,5	17,5	22,7	30,9	17,2	42,8	20,8	22,3	60,2	21,5
	3	11,9	28,6	20,5	14,0	30,6	27,2	18,3	61,7	21,6	20,1	53,5	21,9
	media	11,6	23,8	21,5	15,1	26,3	29,3	19,3	56,1	26,7	20,3	52,6	22,6

TABELLA 6. — *Scostamenti percentuali medi dalla portata media effettiva (coefficienti di irregolarità).*

Apertura dispositivo regolazione	Prova	*A*		*B*				*C*			
		al motore		al telaio		al motore		al telaio		al motore	
		zolfo setacciato		zolfo setacciato				zolfo non setacciato			
		semplice	ramato	semplice	ramato	semplice	ramato	semplice	ramato	semplice	ramato
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4/4	1	22,0	29,9	54,4	56,4	37,7	47,4	10,3	17,2	11,4	—
	2	28,3	31,2	37,1	69,6	35,2	34,6	14,3	16,1	9,6	—
	3	35,6	41,6	40,1	58,7	31,8	40,5	18,8	18,2	8,2	—
	media	28,6	34,2	43,9	61,6	34,9	40,8	14,5	17,2	9,7	—
3/4	1	29,3	30,7	50,1	57,6	47,9	45,1	12,1	13,0	11,2	15,7
	2	38,6	19,6	52,7	77,5	31,5	38,7	13,7	13,6	10,1	15,6
	3	39,8	27,1	54,0	62,7	40,6	44,3	10,9	14,6	14,5	18,6
	media	35,9	25,8	52,2	65,9	40,0	42,7	12,2	13,7	11,9	16,6
1/2	1	27,4	16,0	76,4	63,0	51,7	43,7	17,7	12,2	12,0	10,3
	2	25,7	29,2	40,0	62,9	70,0	49,0	14,4	13,7	8,7	10,1
	3	28,9	17,5	50,6	37,1	49,3	44,3	11,9	14,2	12,2	8,1
	media	27,3	21,9	58,8	54,3	57,0	45,7	14,7	13,4	11,0	9,5
1/4	1	—	19,8	45,9	64,9	56,9	38,5	12,1	16,9	22,5	18,5
	2	—	18,0	76,0	60,4	48,2	54,9	10,8	17,5	17,2	22,3
	3	—	21,0	64,1	48,3	65,9	45,1	11,9	14,0	18,3	20,1
	media	—	19,6	62,0	57,9	57,0	46,2	11,6	15,1	19,3	20,3
1/8	1	—	—	—	46,4	39,2	56,9	—	—	—	—
	2	—	—	—	33,0	30,3	121,1	—	—	—	—
	3	—	—	—	67,8	41,8	59,3	—	—	—	—
	media	—	—	—	49,1	37,1	79,1	—	—	—	—

TABELLA 7. — *Scostamenti percentuali medi dalla media delle portate di ogni prova (coefficienti di qualificazione della costanza di funzionamento).*

Apertura dispositivo distribuzione	*A*		*B*				*C*			
	al motore		al telaio		al motore		al telaio		al motore	
	zolfo setacciato		zolfo setacciato				zolfo non setacciato			
	semplice	ramato	semplice	ramato	semplice	ramato	semplice	ramato	semplice	ramato
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
4/4	48,9	14,0	17,8	15,7	9,1	7,8	9,8	8,0	6,4	—
3/4	17,4	23,8	24,7	9,8	9,4	4,6	3,3	3,4	8,0	5,0
1/2	37,4	17,3	16,0	19,9	8,0	10,4	5,9	3,7	7,1	4,7
1/4	—	25,8	31,1	13,6	14,2	8,2	3,8	4,1	10,0	3,8
1/8	—	—	—	—	17,8	—	—	—	—	—

soltanto all'ingolfamento del condotto della tramoggia in corrispondenza del tubo Venturi, troppo piccolo per portate eccezionali come quelle della serie in discussione.

Considerazioni sui risultati delle prove.

Innanzi tutto si deve rilevare che, come è stato già accennato, le macchine a distribuzione pneumatica non possono essere utilizzate con zolfo che non sia stato setacciato poco prima di effettuare il trattamento.

Infatti, nelle impolveratrici di tipo *A*, i grumi, sempre presenti nello zolfo estratto dai sacchi, riducono l'apertura di uscita della polvere, fino a chiuderla, dopo qualche secondo di funzionamento, interrompendo così l'erogazione. Nella *B*, invece, la corrente di aria derivata, che attraversa la massa di antiparassitario, crea un canale di passaggio fra i grumi, trasportando soltanto la polvere che incontra nel suo cammino durante la formazione del suddetto canale (figg. 9 e 10).

A tale riguardo è opportuno aggiungere che, anticipando anche di qualche ora la setacciatura dello zolfo rispetto alla distribuzione, il funzionamento delle macchine del tipo anzidetto risulta compromesso, poichè la polvere di zolfo dopo poco torna ad aggrumarsi.

Dall'esame della tabella 6 si rileva che, sebbene le macchine *A* e *B* siano state sperimentate con zolfo setacciato e la *C* con zolfo nelle condizioni in cui si trovava quando veniva estratto dai sacchi, l'uniformità della portata risulta notevolmente maggiore per la impolveratrice a distribuzione meccanica rispetto a quelle a distribuzione pneumatica, indipendentemente dal tipo di polvere impiegato e dalle condizioni di apertura del dispositivo di regolazione.

In particolare si può rilevare che, mentre per la *A* il coefficiente di irregolarità medio generale è dell'ordine di grandezza del 30%, tanto per lo zolfo semplice quanto per quello ramato, e per la *B* raggiunge in media il 50%, per la *C* si mantiene intorno al 13 ÷ 15%.

Quindi, la distribuzione meccanica, anche se realizzata in un prototipo che ha rivelato qualche difetto — facilmente elimi-

nabile per migliorare le sue prestazioni — dà, con zolfo più o meno aggrumato, una portata di uniformità più che doppia e più che tripla di quella raggiungibile, rispettivamente, con

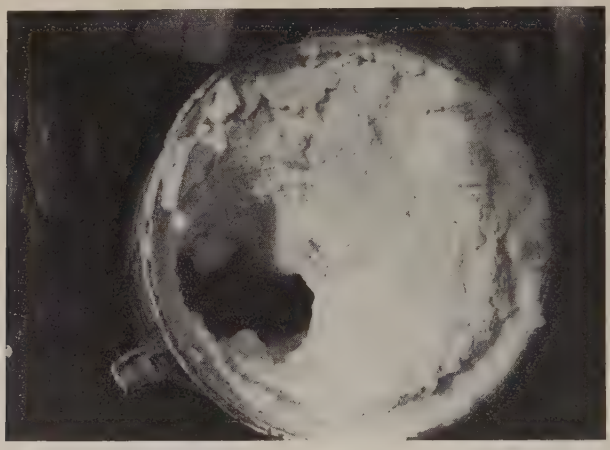


Fig. 9.

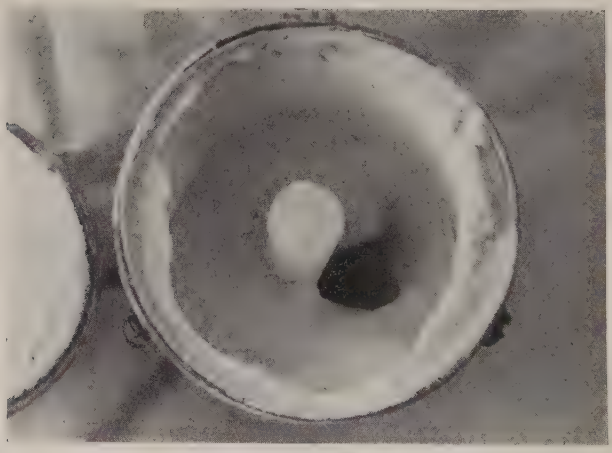


Fig. 10.

le due macchine a distribuzione pneumatica impiegando zolfo setacciato.

Inoltre, dalla tabella 4 si può rilevare che per l'impolveratrice *B* gli scostamenti percentuali massimi positivi risul-

tano sempre molto più elevati di quelli negativi, in conseguenza delle erogazioni particolarmente elevate che si verificano, per un tempo più o meno lungo a seconda delle condizioni di funzionamento della macchina, all'inizio dell'erogazione.

Confrontando sotto tale riguardo le tre impolveratrici si rileva proprio che, mentre per la *B* il rapporto fra gli scostamenti massimi positivi e quelli corrispondenti negativi oscilla

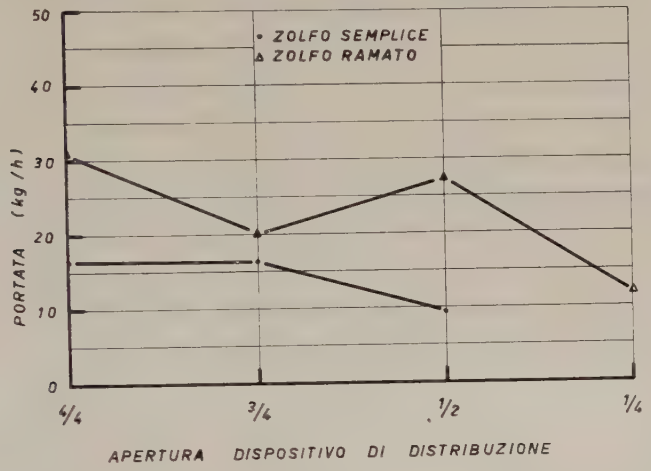


Fig. 11.

tra 2,5 e 6, per la *A* scende a 1 ÷ 2,5 e per la *C* — salvo due soli casi — oscilla intorno all'unità. Il che vuol dire, in fin dei conti, che la portata media relativa ad ogni prova risulta, per la impolveratrice *B*, molto più bassa della media delle portate relative a tutte le osservazioni fatte durante la prova di 100 in 100 grammi di zolfo erogato, mentre per le altre due macchine *A* e *C* i due valori sono, rispettivamente, molto più vicini tra loro e praticamente uguali.

Circa l'influenza dell'apertura del dispositivo di regolazione sulla portata, si può rilevare dalla tabella 2 e dai grafici delle figg. 11, 12 e 13, che per le macchine a distribuzione pneumatica non esiste una relazione piuttosto definita fra l'ampiezza di tale apertura e la portata, mentre per l'impolveratrice *C* la portata varia, con legge pressoché lineare, col variare dell'ampiezza delle luci di uscita della polvere.

I coefficienti della tabella 7 ed i grafici delle figg. 4, 5, 6, 7 ed 8, pongono in evidenza che, anche per la costanza di funzionamento, la distribuzione meccanica risulta nettamente superiore a quella pneumatica. Infatti, i coefficienti anzidetti, relativi all'impolveratrice *C*, per tutte le condizioni d'impiego

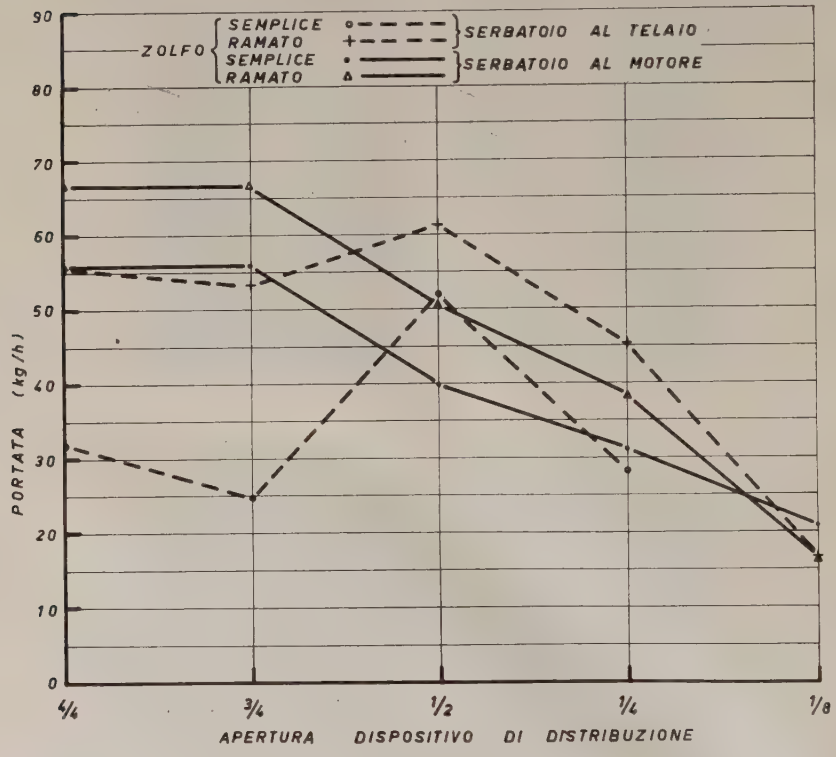


Fig. 12.

e con ambedue le polveri usate, non superano il 10% — anzi, per la maggior parte, essi risultano molto inferiori a tale valore — mentre per le altre due macchine (*A* e *B*) i valori massimi si avvicinano al 50% ed al 25%. Le medie generali per tutti e tre i tipi di impolveratrici (*A*, *B* e *C*) risultano, rispettivamente, del 26% del 13% e del 6%.

Infine, si deve osservare che i valori della tabella 2, relativi alla percentuale di polvere che rimane nel serbatoio al termine dell'erogazione normale — cioè, quando la portata si

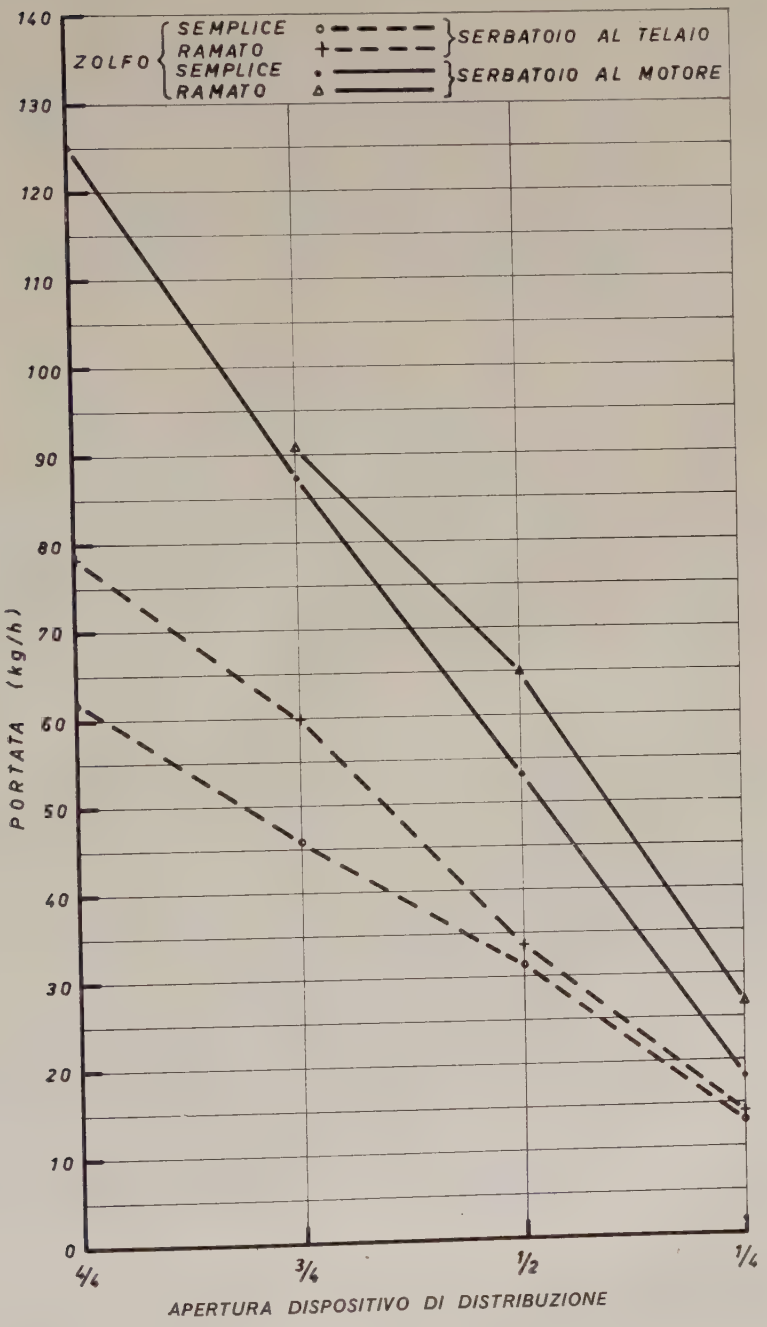

ZOLFO
SEMPLICE
RAMATO
SEMPLICE
RAMATO
SERBATOIO AL TELAIO
SERBATOIO AL MOTORE
PORTATA (kg/h)
140
130
120
110
100
90
80
70
60
50
40
30
20
10
0
4/4
3/4
1/2
1/4
APERTURA DISPOSITIVO DI DISTRIBUZIONE

Fig. 13.

riduce eccessivamente denunciando la necessità di rifornire la macchina — non dovrebbero essere utilizzati per un confronto diretto, poichè la impolveratrice *C*, come si è detto e ripetuto, ha funzionato con zolfo piuttosto aggrumato. Comunque, il valore medio delle percentuali relative alla *C*, nella versione col serbatoio fissato al motore, che è quella da preferire per tutti i tipi di impolveratrici, supera appena il 5%, mentre per le altre due macchine, nelle stesse condizioni di funzionamento, risulta del 12,5% e del 7,4%.

Conclusioni.

I risultati delle numerose esperienze effettuate con i tre tipi di impolveratrici, derivate da atomizzatori a zaino, e le considerazioni riportate più sopra permettono di trarre alcune conclusioni che, naturalmente, conducono a riconoscere alla distribuzione meccanica notevoli vantaggi su quella pneumatica.

Infatti:

1. — le impolveratrici a distribuzione pneumatica non possono essere utilizzate per la distribuzione dello zolfo, così come si trova quando viene estratto dai sacchi, poichè i grumi, sempre presenti sebbene poco compatti, impediscono praticamente l'erogazione della polvere. Pertanto, lo zolfo deve essere setacciato e tale operazione va fatta poco prima di effettuare i trattamenti per evitare il riformarsi delle zollette. Nelle impolveratrici a distribuzione meccanica, invece, queste avvertenze sono assolutamente inutili, poichè l'organo distributore, durante il suo movimento, disgrega gli eventuali grumi assicurando sempre una erogazione regolare e completa;

2. — anche con l'impiego di zolfo setacciato immediatamente prima di effettuare i trattamenti, la distribuzione pneumatica dà una portata molto disuniforme, come è dimostrato dai coefficienti di irregolarità, che per le impolveratrici di questo tipo risultano doppi ed anche tripli di quelli relativi alla distribuzione meccanica;

3. — sulla regolarità di funzionamento delle impolveratrici a distribuzione pneumatica influiscono favorevolmente le vibrazioni trasmesse dal motore al serbatoio, poichè aiutano le diverse particelle di antiparassitario a scorrere le une sulle altre. Comunque, per le macchine in cui la polvere esce dal serbatoio per caduta, tali vibrazioni sono indispensabili, come d'altro canto è confermato dalle tendenze dei costruttori che, in tale caso, fissano sempre il serbatoio al motore anzichè al telaio;

4. — con la distribuzione pneumatica la portata diminuisce rapidamente col diminuire della quantità di polvere nel serbatoio, mentre con quella meccanica rimane praticamente costante per tutta la durata dell'erogazione;

5. — per le impolveratrici a distribuzione pneumatica e specialmente per quelle in cui la polvere esce dal serbatoio per caduta, non esiste una relazione ben definita fra il grado di apertura del dispositivo di regolazione e la portata, mentre per quelle a distribuzione meccanica tra i due fattori esiste una relazione pressochè lineare;

6. — sulla erogazione dello zolfo, effettuata con macchine a distribuzione pneumatica, influisce notevolmente anche l'umidità atmosferica, poichè determina una riduzione della portata fino al 50 % ed anche più.

I buoni risultati ottenuti, sotto tutti i riguardi, col prototipo a distribuzione meccanica, permettono di affermare che l'atomizzatore a zaino, corredato di un dispositivo di tale tipo per le polveri, può veramente risolvere il problema della meccanizzazione dei trattamenti antiparassitari alle vigne collinari.

Le osservazioni fatte durante la sperimentazione sul comportamento del suddetto prototipo permettono, altresì, di migliorare il dispositivo di distribuzione di un nuovo prototipo — già allo studio — il quale dovrebbe consentire l'erogazione della polvere con una portata ancora più uniforme, nonchè una regolazione più precisa entro limiti più ampi ed una maggior costanza di funzionamento nella distribuzione di più rifornimenti.

BIBLIOGRAFIA

AUDIBERT M., *La Journée nationale des appareils de traitement des cultures à Orléans.* « Le Marchand-réparateur de tracteurs et machines agricoles », n. 6, Paris, 1959.

BAINER R., KEPNER R. A., BARGER E. L., *Principles of Farm Machinery.* John Wiley & Sons, New York, 1955.

CASARINI B., GOVI G., ROSSINI P., *La lotta antioidica in viticoltura: limiti di efficacia e di applicazione degli zolfi sospensibili.* « Informatore fitopatologico », n. 6, Bologna, 1960.

DALMASSO G., *Il problema vitivinicolo della collina italiana.* « Atti del III Convegno nazionale della collina », Torino, 1960.

GLAVES A. H., *A New Dust Feed Mechanism for Crop Dusters.* « Agricultural Engineering », n. 28, St. Joseph Michigam, 1955.

DÜNNEBEIL H., *Maschinen und Geräte für Pflanzenschutz und Schädlingsbekämpfung.* VEB, Berlin, 1961.

HILLEBRAND W., KADISCH E., *Kann das Spritzen zur Bekämpfung der Peronospora durch Stäuben ersetzt werden?* « Der Deutsche Weinbau », n. 2, Mainz am Rhein, 1961.

IRONS F., *A Laboratory Study of Crop Duster Problems.* « Agricultural Engineering », n. 24, St. Joseph Michigam, 1955.

JENNY J. *Les atomiseurs-poudreuses à dos.* « Le Courier de l'IMA » n. 9, Brugg, 1957.

MIGNOTTE F., *Considérations sur les matériels de traitement.* « Motorisation Agricole », n. 12, Paris, 1955.

NADEAU P., *La pulvérisation pneumatique à faible débit.* « Le marchand-réparateur de tracteurs et machines agricoles », n. 6, Paris, 1959.

OSTARHILD H., *Die Technik des Spritzens, Sprühens und Stäubens* « Landtechnik », n. 6, München, 1962.

ZANARDI D., *La difesa antioidica della vite.* « Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano », n. 6, Casale Monferrato, 1960.

Résumé. — *La diffusion des machines agricoles dans les terrains en pente trouve de grandes difficultés techniques et économiques et, en conséquence, la viticulture qui intéresse la plus grande partie de la colline italienne ressent cettes difficultés.*

Quant aux traitements antiparassitaires on peut observer qu'aujourd'hui il y a des pulvérisateurs à moteur simples et maniables, tandis qu'il n'y a pas des machines qui fonctionnent en manière satisfaisante pour une rapide et rationelle distribution des poudres. Après avoir constaté que l'atomiseur à dos pourrait résoudre intégralement le problème mécanique des traitements aux vignobles de colline, mais que d'ailleurs l'emploi de cette machine pour la distribution du soufre

n'est pas trop satisfaisant, on a étudié expérimentalement trois types de poudreuses derivées de l'atomiseur: deux à distribution pneumatique, selon les systèmes fondamentals adoptés par les constructeurs, et une à distribution mécanique, selon un système projeté et réalisé par le Centre National du Machinisme Agricole.

Les conditions d'essai sont les suivantes:

— réservoir de la poudre fixé respectivement au châssis et au moteur de la machine selon les deux solutions des types en commerce;

— dispositif de régulation du débit complètement ouvert, ouvert pour 3/4, 1/2, 1/4 et 1/8;

— soufre et soufre cuprique.

Les résultats ont mis en évidence que, sous tous les aspects, la distribution mécanique est bien supérieure à celle pneumatique. En effet, les machines fonctionnent très bien à distribution mécanique même avec le soufre très grumelé, tandis que celles à distribution pneumatique demandent l'emploi du soufre tamisé peu avant de le mettre dans le réservoir. Dans ces dernières, en outre, les débits moyens changent beaucoup avec les variations d'humidité atmosphérique.

Le débit des poudreuses à distribution pneumatique est toujours très inégal, surtout dans les types où la courant d'air qui transporte le soufre dans le jet principal traverse la masse de poudre. En ce cas, en effet, le débit qui est très élévé au commencement, decroît avec la diminution de la quantité de poudre dans le réservoir jusqu'à devenir insignifiant, pendant que dans ce dernier il y en reste encore une quantité discrète.

La regulation du débit est donc plutôt difficile dans les machines à distribution pneumatique puisque elle dépend des caractéristiques et des conditions de la poudre.

Même si, comme on a déjà dit, les résultats de l'expérimentation ont mis en évidence la grande supériorité du prototype à distribution mécanique, on précise qu'on est en train d'étudier un nouveau prototype du même modèle qui devrait donner des résultats meilleurs sous tous les aspects, et resoudre ainsi le problème du soufrage des vignobles avec des machines maniables actionnées par moteur.

Summary. — *The diffusion of the agricultural machinery in the hilly ground meets several difficulties from the technical and from the economical point of view, and, consequently, also the vine-growing, which concerns a great part of the Italian hilly ground, suffers for such a difficulties.*

As far as applying chemicals for the control of agricultural pests concerns, it may be remarked that simple and easy handling sprayers are now available on the market, while they are no dusters able to perform a rapid and reasonable work.

Considering that, from the mechanical standpoint, the knapsack blower-sprayers could solve entirely the problem of the pest control in hilly ground vine-growing, and considering also that the performance of such machine in application of sulphur are extremely variable, three types of dusters, derived from the knapsack blower-sprayers, have been studied experimentaly: two of them fitted with pneumatic feeder, according to the conventional systems allowed by the manufacturers, and the third one fitted with a mechanical feeder, according to a new system projected and builded at Centro Nazionale Meccanico Agricolo.

Test conditions are as follow:

— dust hopper fixed, rispectively, to the frame and to the engine of the machine, according to the two solutions allowed in the common types on the market;

— feed mechanism full open, 3/4 open, 1/2, 1/4 and 1/8;

— normal sulphur and copperish sulphur.

Test results have made evident that mechanical feeder his clearly superior, under all aspects, than the pneumatic feeder. In fact, dusters fitted with mechanical feeder perform very good also with different degree of compation of the sulphur when put in the hopper, while dusters fitted with pneumatic feeder perform only with sulphur sieved just before to fill the hopper. In addition, with these machines the average feed rate differ very much because of the influence of the air humidity.

The rate of flow of the dusters fitted with pneumatic feeding system his always extremely uneven and unpredictable, particulary when the air steam, in which the dust particles are airborne, runs through the dust. In this case, in fact, the rate his very high at the beginning and then decreases rapidly, eventhough a certain amount of sulphur his still in the hopper.

The arrangement of feed rate his rather difficult with pneumatic feeder machines, because the distribution of the sulphur depends, as it has been said, upon the condition and characteristics of the dust.

Eventhough test results have shown the better performance of the mechanical feeder machine, it is pointed out that a new prototype is under study. This prototype should perform better results, from all point of view, and it should solve the problem of dusting vine-growing employing engine driven machine, which are also easy to handle.

Dott. MARIO PAGELLA

Economia e tecnica nell'agricoltura moderna.

Riassunto. — *Il problema fondamentale dell'agricoltura moderna, determinato dall'evoluzione economica, sociale e demografica in atto, è quello derivante dalla limitata e decrescente disponibilità di lavoro. Si crea, pertanto, la necessità di organizzare la produzione agricola in modo da ottenere una elevata produttività della mano d'opera impiegata. Sulla base di questo concetto d'ordine generale l'A. svolge alcune considerazioni sulle possibilità offerte dalla tecnica agricola alla soluzione del problema indicato. Nuovi mezzi e nuovi ritrovati tecnici possono dare un notevole contributo all'attenuazione se non all'eliminazione delle forme dispersive d'utilizzazione della mano d'opera agricola, della disoccupazione nascosta e della sottoccupazione stagionale. Perché essi possano produrre buoni frutti è necessario, però, che si inseriscano armonicamente nella produzione con un buon adattamento alle strutture aziendali: quando tale adattamento manchi si ottengono risultati scarsi o addirittura negativi, come dimostrano alcuni esempi riportati e riguardanti soprattutto la meccanizzazione di piccole aziende. Si tratta di un problema molto complesso, ancora aperto, la cui soluzione può derivare da una proficua collaborazione di studiosi, tecnici e agricoltori, ben coordinata e precisamente indirizzata al conseguimento del fine auspicato.*

Premessa.

L'agricoltura italiana sta attraversando una fase di profonde trasformazioni nella quale si vanno modificando in modo sensibile ed appariscente gli aspetti caratteristici di un'attività economica che risale alle origini stesse della civiltà umana e che è sorta sulla base dell'empirismo più elementare per fondarsi successivamente in misura crescente su un substrato sempre più vasto e profondo di conoscenze tecnico-scientifiche. L'evoluzione in atto, come è ben noto, non è un fatto acciden-

tale ma rappresenta la conseguenza logica di un più generale ed irreversibile processo di trasformazione che investe tutto il sistema economico-sociale e che impone mutamenti riguardanti non soltanto gli aspetti tecnici ma le stesse finalità economiche dell'attività agricola. In questo rapido divenire della realtà agricola un effettivo progresso può essere ottenuto soltanto attraverso un sempre più stretto collegamento tra economia e tecnica che, stabilendo con chiarezza i fini economici connessi all'esercizio dell'agricoltura, dia nel contempo un preciso orientamento al progresso tecnico per la soluzione dei fondamentali problemi agricoli moderni. L'argomento sembra di così rilevante interesse da giustificare l'opportunità di qualche breve considerazione.

I rapporti tra economia e tecnica nell'agricoltura primitiva, tradizionale e moderna.

Nella fase di agricoltura primitiva il fine economico connesso con lo svolgimento dell'attività produttiva è piuttosto semplice, cioè quello di fornire i mezzi di sussistenza a una popolazione che grava esclusivamente o quasi sulla terra (1); prevale nettamente in questa fase l'autoconsumo sulla produzione destinata al mercato (2). Questa condizione si modifica soltanto in parte e rimane come caratteristica saliente di una fase storica successiva, che possiamo chiamare di agricoltura prevalente, ancorata a schemi tradizionali pur se non più completamente primitiva. Grande rilievo assume ancora in tale situazione l'autoconsumo e la tecnica, nel senso moderno della

---

(1) Cfr. A. SERPIERI, *L'agricoltura nell'economia della Nazione*, vol. I, Barbera Editore, Firenze, 1940.

(2) Diamo qui alla parola « autoconsumo » un significato piuttosto ampio con riferimento all'intero settore agricolo più che alle singole famiglie coltivatrici: si tratta quindi della produzione agricola consumata dagli interessati all'agricoltura a qualsiasi titolo (proprietari, affittuari non coltivatori, lavoratori e coltivatori diretti). Ciò è giustificato dal fatto che tale consumo non richiede scambi nel senso moderno dell'economia e non dà luogo a un vero e proprio mercato.

parola, sostiene un ruolo trascurabile in un'agricoltura fondata essenzialmente sull'empirismo.

Questo tipo di agricoltura corrisponde ad una società ben caratterizzata nei suoi dati sociologici rilevanti: rurale, con strutture sociali per molti aspetti di tipo feudale, con nette differenziazioni di classe, con un equilibrio demografico fondato su un numero elevato di nascite ed una durata media della vita molto breve. In una società di questo tipo lo sviluppo delle conoscenze scientifiche, il conseguente progresso tecnologico e il parallelo sorgere delle attività industriali, quali vengono ad attuarsi in una data epoca storica, si ripercuotono sull'agricoltura direttamente e indirettamente, determinando notevoli mutamenti (1).

Una conseguenza d'ordine generale del progresso scientifico-tecnico che, a sua volta, esercita notevoli ripercussioni sul settore agricolo è rappresentata dall'incremento della popolazione. È noto, infatti, che uno dei campi ove il progresso tecnico-scientifico prima manifesta i suoi effetti in paesi arretrati è proprio quello igienico-sanitario, particolarmente con l'opera di prevenzione delle epidemie e con la lotta contro la mortalità infantile. Poichè il tasso di natalità permane molto elevato per alcune generazioni prima di decrescere, la crescente durata media della vita implica un inevitabile, rapido aumento del numero degli abitanti (2).

Ne consegue che, mentre si assiste ad un graduale spostamento relativo della popolazione dall'agricoltura verso l'in-

---

(1) L'epoca storica nella quale avvengono i citati fenomeni è estremamente variabile: in Inghilterra si è già conclusa da parecchio tempo; molti paesi sottosviluppati sono appena all'inizio; in Italia, per la particolarmente elevata disformità economica, accanto a regioni ove già da parecchio tempo il processo è avviato esistono plaghe ove è ancora nella fase iniziale, o quasi. Cfr. G. M. TREVELYAN, *Storia dell'Inghilterra nel secolo XIX*, Einaudi Torino, 1941. *Antologia della questione meridionale* a cura di Bruno CAIZZI, edizioni di Comunità, Milano, 1950. W. GEE, *The Social Economics of Agriculture*, Mac Millan Company, New York, 1947. M. BANDINI, *Cento anni di storia agraria italiana*, Roma, 1957. H. MENDRAS, *Les Paysans dans la modernisation de l'agriculture*, « Centre National de la Recherche Scientifique », Paris, 1958.

(2) Cfr. D. RIESMAN, N. GLAZER, R. DENNY, *La folla solitaria*, Soc. Ed. Il Mulino, Bologna, 1956. H. MENDRAS, *Etudes de Sociologie Rural*, Libraire A. Colin, Paris, 1957.

dustria ed il settore terziario, si manifesta, per un certo periodo, un aumento in senso assoluto della popolazione addetta all'agricoltura o comunque gravante sulla terra, soprattutto nelle zone che sono più lontane dai centri industriali. L'agricoltura si trova di fronte al grosso problema di fornire i mezzi di sussistenza indispensabili ad una popolazione in rapido aumento mediante un incremento di produzione che solo in parte viene assorbito dal mercato mentre in parte rientra nella categoria, prima definita, dell'auto-consumo.

Il problema economico della produzione agricola risulta allora ancora molto semplice, essendo, nel caso più generale, quello di ottenere la massima produzione possibile e ciò è tanto più vero se si praticano, come spesso è accaduto e accade, misure protezionistiche da parte dell'autorità politica. A rigore sussiste già in questa fase, per la parte di produzione agricola assorbita dal mercato, il problema di commisurare il prezzo al costo e quindi la possibilità che la quantità di prodotto per cui sussiste la massima convenienza economica sia sensibilmente diversa dalla massima produzione ottenibile, ma è certo che domanda crescente, regime spesso protezionistco e disponibilità illimitata, o quasi, di lavoro tendono frequentemente ad avvicinare i due valori; per la parte di autoconsumo, poi, esiste una sostanziale coincidenza.

Il problema viene affrontato, pertanto, con la ricerca di un equilibrio tra le risorse di lavoro disponibili per l'agricoltura, in tale fase esuberanti, e la terra, che è generalmente limitata. È allora che intervengono profonde modificazioni nel regime fondiario, sia sotto l'aspetto tecnico-economico che sotto quello giuridico, con i miglioramenti e le bonifiche da un lato, con la formazione di piccola proprietà contadina dall'altro, per effetto di forze naturali di evoluzione e di riforme agrarie attuate dai pubblici poteri: è questa infatti la fase tipica in cui si manifesta acutamente ovunque l'esigenza delle riforme!

Un contributo decisivo alla soluzione del problema suaccennato viene dato dalla tecnica, che entra nell'attività agricola come mezzo atto a rivoluzionare i processi produttivi e a renderli più efficaci. In questa fase pertanto la tecnica agraria assume un ruolo ben preciso e definito: essa è *un mezzo di grande efficienza per risolvere il problema economico della massima pro-*

duzione ottenibile, allo scopo di far fronte alle necessità basilari di una popolazione in continuo aumento.

Questa fase può durare più o meno a lungo, a seconda delle circostanze, nei diversi paesi, ed è importante rilevare che nel nostro Paese, pur essendo iniziata parecchio tempo addietro, è durata fino ad un'epoca recentissima, a cagione del non equilibrato sviluppo economico, che ha portato molto avanti talune regioni lasciando altre in condizioni di pesante arretratezza.

La successiva evoluzione scientifica, tecnica, economica e demografica, che interessa con notevoli analogie tutti i paesi ad una certa fase del loro sviluppo, determina poco alla volta nuove e profonde modificazioni d'ordine generale che sono causa, a loro volta, di una trasformazione assai marcata della attività agricola nelle sue strutture, nella sua organizzazione produttiva e nelle sue finalità economiche. Ciò è in relazione a diversi fattori.

Innanzitutto l'incremento di popolazione risulta, in genere, ad un certo punto meno rapido, per una flessione nel tasso di natalità che viene in parte a compensare l'allungamento della durata media della vita (1); in secondo luogo l'espansione dei settori secondario e terziario diventa più veloce, dopo un certo periodo di preparazione, e si manifesta un assorbimento di mano d'opera tale che la popolazione addetta all'agricoltura tende a diminuire non solo in termini relativi ma anche in cifra assoluta. Si determina allora una progressiva rarefazione delle forze di lavoro disponibili per l'agricoltura mentre quest'ultima porta un contributo sempre meno rilevante alla formazione

---

(1) A prova di tale affermazione basti ricordare che in Italia il quoziente di natalità dal 37‰ del 1891 scendeva al 32‰ del 1981, al 23,6‰ del 1921 fino al 17-18‰ degli ultimi anni. Va tenuto presente però che mentre in Piemonte già all'inizio del secolo si era sul 25‰, come del resto anche in Lombardia e in Liguria, nelle regioni meridionali si era ancora sul 38-39‰, ciò in accordo con il diverso grado di evoluzione economico-sociale delle regioni citate. È questa una conferma della già rilevata sostanziale analogia di svolgimento dei fenomeni descritti nelle diverse plaghe in condizioni, però, di sfasamento notevole nel tempo. Cfr. *Cento anni di economia italiana* (1860-1960), Edizione Speciale di « Mondo Economico », ottobre 1961, Milano. Direzione Centrale della Statistica e del Lavoro, *Annuario Statistico Italiano 1911*, Roma, 1912.

del reddito nazionale e la produzione per il mercato diventa così assolutamente preponderante sull'autoconsumo del settore agricolo.

I problemi economici relativi alla produzione agricola assumono allora una ben precisa configurazione nella quale acquista importanza decisiva la nozione di costo. L'imprenditore agricolo si trova pertanto, più che in passato, a fare i conti con due elementi che condizionano la sua attività e che sono il prezzo di vendita del prodotto sul mercato il quale, per lo sviluppo della tecnica e i miglioramenti delle vie di comunicazione, tende in genere a diminuire e il costo di produzione che, per la diminuita offerta di mano d'opera e il conseguente incremento dei salari, tende necessariamente ad aumentare. Anche quando il problema del costo in relazione al salario non si pone direttamente — come nel caso dell'impresa lavoratrice — in realtà i termini del problema sono soltanto spostati ma non modificati: è vero che l'imprenditore-lavoratore, non corrispondendo un salario, non ha un incremento di costo monetario, ma è anche vero che continuando ad impiegare una quantità elevata del proprio lavoro per unità di prodotto finisce con il percepire una remunerazione troppo bassa rispetto ai salari di altri lavoratori. Si pone allora per lui un'alternativa d'impiego in altri settori che spesso lo induce al trasferimento, imponendo per l'agricoltura, anche ove prevale l'impresa lavoratrice, la necessità di una riorganizzazione fondata su un impiego quantitativamente minore e a più elevata produttività del lavoro disponibile.

Va ancora aggiunto, poi, che in questa fase la ridotta importanza dell'agricoltura e la contemporanea esigenza di attivare correnti di scambio internazionale anche per i prodotti industriali rendono talora più difficile il persistere di eventuali misure protezionistiche a vantaggio dei prezzi dei prodotti agricoli.

Un'altra modificazione che viene imposta al settore agricolo riguarda le grandi linee dell'indirizzo produttivo. Con l'aumento del livello dei redditi, infatti, i consumi di prodotti alimentari tendono a modificarsi, con uno spostamento a vantaggio dei prodotti a più elevato contenuto proteico e a svantaggio dei prodotti amilacei, che costituivano la base dell'alimentazione tradizionale. Assumono, in sostanza, maggiore ri-

lievo, come prodotti finali, carne, verdura, frutta, derivati del latte rispetto al grano e ai cereali in genere, e come prodotti intermedi, le foraggere.

La caratteristica fondamentale che contraddistingue una agricoltura moderna in fase di industrializzazione sembra essere, pertanto, quella della limitata e decrescente disponibilità di lavoro, per la necessità che viene a stabilirsi di offrire allo stesso un adeguato compenso, in condizioni di concorrenzialità con altri settori produttivi e non più di limitate o nulle alternative.

Attraverso un'utilizzazione limitata e bene indirizzata del lavoro, come elemento prevalente nel determinare il livello dei costi, si può arrivare ad un'impostazione razionale secondo criteri rigidamente economici, dell'attività agricola (1). Questo processo di razionalizzazione dell'impiego di lavoro in agricoltura investe un po' tutti i settori aziendali e tutto il sistema di organizzazione produttiva e non è il caso, in questa sede, di svolgere un'analisi completa che affronti il problema in tutta la sua ampiezza. Importa piuttosto sottolineare che un peso determinante in questo processo assume, ancora una volta, la tecnica agricola, resa ogni giorno più efficiente dal progresso scientifico e dalle sue applicazioni: essa pure trova *una differente finalizzazione rispetto al passato, sia sul piano della ricerca che su quello applicativo, proprio in questa esigenza di rendere più efficace ai fini economici l'impiego di lavoro in agricoltura.* Questo nuovo compito della moderna tecnica agricola è così importante da richiedere un breve approfondimento.

La tecnica in agricoltura e la razionalizzazione dell'impiego del lavoro.

La condizione di disponibilità in eccesso di lavoro presente in passato, in unione con certe caratteristiche istituzionali dell'attività agricola, derivanti dai suoi legami con i cicli sta-

(1) Ciò non esclude evidentemente la necessità di una saggia politica d'investimento per ottenere una elevata produttività dei capitali ma è indubbio che il punto decisivo è quello del lavoro.

gionali, ha favorito la creazione di strutture e di forme organizzative tali, in agricoltura, da determinare una duplice possibilità di impiego irrazionale del lavoro (1).

La prima forma di utilizzazione imperfetta del lavoro deriva sostanzialmente da una disponibilità in eccesso di mano di opera fissa in azienda rispetto alle esigenze massime di lavoro della stessa: di qui origina una forma di inutilizzazione parziale delle forze di lavoro disponibili che viene definita come « disoccupazione nascosta » da parte di taluni studiosi. Va rilevato, tuttavia, che in pratica è piuttosto difficile trovare nell'azienda agraria della mano d'opera disponibile e costantemente inattiva: l'agricoltore, in questi casi, tende a regolare l'impiego di lavoro in base alla relativa disponibilità, rallentando lo stesso ritmo di lavoro oppure anche adottando sistemi di coltivazione molto dispersivi, che comportano l'esecuzione manuale di operazioni di efficacia assai limitata ai fini dell'incremento di produzione (2). Per portare un banalissimo esempio a chiarimento di questo concetto possiamo ricordare che in una rilevazione effettuata in alcune aziende dell'agro torinese, di piccole dimensioni e ad impresa coltivatrice, si sono riscontrate per le operazioni colturali e di raccolta del frumento variazioni da 69 a 247 ore lavorative ad ettaro e per il mais da 385 a 790 ore lavorative, sempre per ettaro. Tutto ciò è stato verificato in condizioni perfettamente analoghe per quanto riguarda l'ambiente fisico in generale e le fondamentali strutture aziendali e in aziende che presentavano produzioni unitarie quasi identiche. Il differente impiego di lavoro era da mettere in relazione, in buona parte, alla diversa disponibilità di mano d'opera familiare, non altrimenti utilizzabile. È chiaro, pertanto, che nell'azienda concreta si ritrovano frequentemente, in conseguenza della sproporzione esistente tra terra e lavoro disponibili, forme di utilizzazione del lavoro irrazionali, dispersive

---

(1) Cfr. G. G. Dell'Angelo, *Nota sulla sottoccupazione nelle aziende contadine*, a cura della Svimez; Giuffrè editore, Roma, 1960. G. Orlando, *La produttività del lavoro agricolo e lo sviluppo delle aree arretrate I.N.E.A.*, Roma, 1957.

(2) Cfr. R. Nurkse, *Problems of capital formation in unterveloped countries*, Oxford, 1953.

e di limitatissima efficacia produttiva che danno luogo ad una bassa produttività del lavoro impiegato nell'attività agricola. Queste forme sono comuni particolarmente nella piccola impresa coltivatrice e non sono in genere, facilmente eliminabili. Infatti, una riduzione del lavoro disponibile in azienda può avvenire solo per quantità discrete, cioè per numeri interi di persone addette. Ora, in aziende che impiegano un numero estremamente ridotto di unità lavorative, come accade alla grande maggioranza delle aziende agrarie, l'eliminazione anche di una sola unità può ridurre in misura eccessiva la disponibilità di lavoro e renderla nettamente inferiore non solo alle esigenze massime ma talora anche a quelle medie, creando gravi ostacoli per l'esecuzione di molte operazioni connesse con l'attività aziendale. S'impone evidentemente, in questi casi, una riorganizzazione generale dell'ordinamento produttivo dell'azienda, con tutte le difficoltà che essa comporta.

Una seconda forma di utilizzazione imperfetta del lavoro disponibile in azienda è costituita dalla cosiddetta « sottoccupazione stagionale della mano d'opera agricola », che si ricollega, come è noto, all'irregolarità della distribuzione del lavoro durante l'anno (1). La presenza di punte di lavoro, con richiesta molto elevata di mano d'opera, accanto a periodi di stasi, pone l'azienda nell'alternativa di far fronte con mano d'opera fissa ai periodi di punta per averla poi parzialmente inutilizzata nei periodi di stasi o di ricorrere nei periodi di maggiore richiesta a mano d'opera avventizia, più costosa, meno specializzata e, oggi, non sempre facilmente reperibile. In concreto si ritrovano molto spesso accoppiate e variamente combinate le due soluzioni ma è facile constatare che nell'azienda a conduzione familiare molto spesso è la prima alternativa a prevalere, determinando un'elevata sottoccupazione stagionale delle forze di lavoro disponibili. Va da sè che anche in questo caso, accanto a vere forme di inattività o di scarsa attività in certi periodi dell'anno, si ritrovano con molta frequenza

(1) Cfr. L. PERDISA, *La distribuzione del lavoro manuale in poderi a mezzadria della Romagna*, Faenza, 1935. A. PAGANI, *La distribuzione del lavoro umano nell'azienda agraria*, Bologna, 1937. G. G. DELL'ANGELO, *Note sulla sottoccupazione nelle aziende contadine*, cit.

utilizzazioni dispersive della mano d'opera nei periodi di minore richiesta, sempre come conseguenza di un blando ritmo di esecuzione nelle lavorazioni e dell'attuazione di sistemi colturali che comportano lavorazioni di dubbia e scarsa efficacia e talora del tutto irrazionali sotto l'aspetto economico.

Conseguenza finale delle accennate forme di utilizzazione non razionale delle forze di lavoro impiegate nell'attività agricola è la bassa produttività del lavoro effettivamente impiegato e l'ancora più ridotta redditività della mano d'opera disponibile in azienda e non altrimenti utilizzabile; di qui derivano i bassi redditi di lavoro dell'agricoltura e di qui deriva, in ultima analisi, la crisi agricola oggi da tutti denunciata.

Ora, è un fatto che sussistono enormi difficoltà quando si voglia realizzare una razionalizzazione nell'impiego del lavoro in agricoltura. La sottoccupazione stagionale della mano d'opera è, invero, un fenomeno in parte istituzionale dell'attività agricola per i legami che essa possiede con la natura e i suoi cicli. La necessità di combinare in unità produttive di ridotte dimensioni, il fattore terra, soggetto a vincoli d'ogni genere, giuridici, tecnici, economici ed ancora psicologici, difficilmente adattabile perciò agli altri fattori della produzione, con il fattore lavoro, a sua volta variabile soltanto per quantità finite e discrete, costituisce un'altra caratteristica specifica dell'attività agricola non facilmente modificabile e di serio ostacolo alla realizzazione del fine proposto. Ciò non toglie che molti sforzi debbano essere compiuti — e molti risultati possano realizzarsi — per riorganizzare l'azienda agraria e l'agricoltura ai fini dell'attenuazione, se non dell'eliminazione, di molte forme dispersive d'utilizzazione del lavoro e dell'incremento della produttività dello stesso. Questi brevi cenni permettono di concludere che la via per giungere all'auspicata maggiore razionalizzazione dell'impiego di lavoro si snoda secondo due direttrici fondamentali:

1) Riduzione dell'impiego globale, con eliminazione della disoccupazione nascosta e delle forme di utilizzazione a carattere dispersivo e di scarsa efficacia produttiva.

2) Regolarizzazione, entro i limiti del possibile, della distribuzione del lavoro durante l'anno per attenuare notevolmente la sottoccupazione stagionale delle forze di lavoro del-

l'azienda. È chiaro poi che con un'azione combinata, che utilizzi entrambe le suaccennate possibilità, si può arrivare ai risultati migliori.

La realizzazione di un obiettivo del genere rappresenta, evidentemente, un problema di organizzazione aziendale molto generale e complesso; l'attuazione di una combinazione produttiva che permetta di utilizzare la mano d'opera nel modo più efficace sotto l'aspetto della produttività dipende, infatti, da numerosi fattori. Vi influiscono le modalità qualitative e quantitative con cui intervengono nella produzione gli altri fattori produttivi non meno che l'ordinamento colturale, il grado d'investimento fondiario e d'esercizio come i sistemi attuati nei processi produttivi dell'azienda, le condizioni d'ambiente fisico od umano in cui si svolge l'attività aziendale e le capacità imprenditoriali ed organizzative dell'agricoltore, ecc., ecc. La soluzione non può, quindi, essere semplice od unilaterale ma deriva necessariamente da un complesso organico e coordinato di azioni che si esercitino su settori aziendali differenti, contemporaneamente o seguendo opportuni criteri di priorità. In questo complesso quadro la tecnica può assumere una funzione veramente risolutiva, non tanto come mezzo autonomo quanto in unione con tutti gli altri di cui si è fatto sommario ed incompleto cenno.

La tecnica come mezzo per ridurre l'impiego di lavoro attraverso l'eliminazione della disoccupazione nascosta e delle utilizzazioni dispersive della mano d'opera.

Il problema di ridurre l'impiego di lavoro umano con l'uso di opportuni mezzi tecnici è già stato affrontato in concreto in molti casi, sia pure non sempre con razionalità e talora anche senza consapevolezza da parte di molti agricoltori. La diffusione della meccanizzazione agricola costituisce in parte una prova di tale affermazione (1). A questo riguardo va detto, infatti,

(1) Parlando di meccanizzazione ci rifaremo qui essenzialmente alla motorizzazione, che ha ricevuto un impulso veramente notevole negli ultimi dieci anni con la diffusione della trattrice, assai più rapida di quella di qualsiasi altra macchina agricola.

che se l'acquisto della trattrice è stato consigliato in molti casi anche da altri motivi, come la possibilità di sostituire l'energia animale con l'energia meccanica, indubbiamente più valida, di eseguire in modo tecnicamente migliore le operazioni agricole, di rendere più rapidi i trasporti e meno faticosa l'opera dell'uomo, non infrequentemente esso è stato imposto proprio dalla scarsità di mano d'opera. Ciò è avvenuto talora per porre un freno all'incremento dei costi derivanti dall'aumento dei salari ma talvolta anche dalla difficoltà di reperire materialmente la mano d'opera necessaria per l'esecuzione delle lavorazioni secondo il sistema tradizionale.

Sempre nel campo della meccanizzazione possiamo ancora ricordare il diffondersi di macchine per la fienagione e il caricamento del fieno, di macchine per la raccolta di molti prodotti, a cominciare dal grano con le mietitrebbie, di mungitrici meccaniche, ecc., ecc.

Si può pertanto dire che l'esigenza di adottare mezzi tecnici capaci di ridurre notevolmente l'impiego di lavoro umano si è già chiaramente posta agli agricoltori ed in questa direzione si è orientata pure l'industria costruttrice. Manca ancora, però, un preciso coordinamento di tutta l'attività di ricerca, teorica ed applicativa, di sperimentazione, di diffusione e di inserimento dei ritrovati tecnici nell'attività aziendale, in vista del fine da raggiungere; e non si è a tutt'oggi realizzata la necessaria demolizione definitiva e completa del mito delle produzioni unitarie al massimo livello, destinato ad essere sostituito con il più concreto ed economico obiettivo della massima produttività dei fattori e particolarmente del lavoro. In altre parole, quello che è stato finora un fatto sporadico, disordinato, non sempre cosciente e spesso attuato con criteri di scarsa razionalità deve diventare una regola costante per tecnici ed agricoltori, che valga ad indirizzare l'attività di chi studia o attua mezzi tecnici come di chi ha il compito di inserirli nel processo produttivo.

Indubbiamente le difficoltà sono molte: l'esigenza di un'azione coordinata da parte di fattori diversi pone problemi la cui soluzione è tutt'altro che semplice ed immediata, spesso ricercabile soltanto, in termini più o meno completi, in un adattamento reciproco. Sono soprattutto i fattori strutturali, dotati non infre-

quentemente di elevata rigidità, come le dimensioni fisiche ed economiche della proprietà e dell'azienda, la frammentazione e la dispersione dei fondi nonchè la presenza di taluni ordinamenti aziendali di difficile e lenta modificazione per gli investimenti a lungo termine che essi comportano, a porre i maggiori ostacoli. Si manifestano così casi piuttosto frequenti in cui certi mezzi tecnici, di per se stessi validissimi ai fini dell'incremento della produttività del lavoro, danno luogo ad applicazioni nelle quali la loro efficacia si estrinseca in misura molto ridotta; in certe situazioni addirittura si può manifestare una diminuzione della produttività. Un esempio indicativo di risultati di questo genere è dato da due aziende studiate attentamente, con analisi dei tempi di lavoro, situate nello stesso comune del Canavese, assolutamente analoghe come dimensione (sui 5,5 ha) e ordinamento colturale (zootecnico-cerealicolo-viticolo), nonchè come indirizzo di stalla e capacità produttiva del bestiame. Entrambe le aziende possiedono un elevato grado di frammentazione fondiaria ed i terreni presentano caratteristiche e grado di fertilità assai simili essendo localizzate in una plaga piuttosto omogenea, poco fertile e asciutta. L'unica sostanziale differenza è rappresentata dalla presenza della trattrice in una delle due aziende, con una limitata dotazione di macchine operatrici: ciò comporta un maggiore investimento di capitale di scorta di circa due milioni.

Si riscontra nell'azienda motorizzata una produzione lorda vendibile annua media ad ettaro superiore del 14-15% rispetto a quella dell'azienda non motorizzata, in dipendenza di produzioni unitarie leggermente più elevate, dovute a loro volta, almeno in parte, alla esecuzione più tempestiva e tecnicamente migliore delle operazioni colturali eseguibili con l'ausilio della trattrice; il prodotto netto per ettaro risulta invece più elevato nell'azienda non motorizzata, con una differenza del 16-17%, per il minor gravame di quote e spese varie. L'impiego di lavoro è nettamente inferiore nell'azienda motorizzata, (695 ore uomo-ettaro contro 893), ma il prodotto netto per ora lavorativa risulta pressochè identico e il prodotto netto per unità lavorativa disponibile nettamente inferiore nell'azienda motorizzata (295.000 contro 327.000 lire). Si tenga presente il maggiore investimento di esercizio che si ha nel primo caso, per cui il

prodotto netto risulta per una quota ben maggiore reddito di capitale, e si arriverà alla facile conclusione che l'introduzione della trattrice, pur rappresentando un progresso dal punto di vista tecnico e determinando un incremento in senso assoluto delle produzioni, ha provocato una diminuzione della produttività del lavoro impiegato e, a maggiore ragione, della mano d'opera disponibile e non altrimenti utilizzabile (1). L'unico risultato positivo è il minor impegno richiesto alla famiglia, in fatto di tempo e fatica, ma la validità di tale esito risulta solo da considerazioni che escono dal campo dell'economia: sul piano del giudizio strettamente economico ci troviamo di fronte ad una scelta imprenditoriale sicuramente non razionale.

È un esempio classico, e tutt'altro che raro, in cui la riduzione delle ore di lavoro, conseguita per effetto di un mezzo tecnico, non determina il risultato auspicato, ottenendo anzi un peggioramento della situazione, e ciò a causa di strutture inadatte al mezzo (nel caso specifico il principale elemento strutturale inadeguato è costituito dalle dimensioni aziendali e per certi aspetti anche dalla frammentazione, che ostacola l'impiego delle macchine, mentre in altri casi le difficoltà di adattamento sono determinate dall'ordinamento colturale, particolarmente per la presenza di colture arboree che rendono difficile e poco redditizio l'uso di mezzi meccanici). Ma il discorso a questo riguardo è molto più ampio, in quanto il problema tecnico non si esaurisce nell'uso delle macchine ma riguarda un po' tutto il sistema di coltivazione di molte colture — tra le quali in Piemonte particolare rilievo assume la vite — che richiede un riesame volto a ridurre, con tutti gli accorgimenti possibili, gli impieghi di lavoro: e molto crediamo sia possibile fare affrontando seriamente il problema.

---

(1) Un'elaborazione effettuata valutando sulla base dei correnti canoni d'affitto il beneficio fondiario e con i convenzionali saggi del 5% e del 7% gli interessi, rispettivamente sul capitale di scorta e di anticipazione, ha permesso di calcolare dei valori di remunerazione delle prestazioni della famiglia contadina (comprensive di salari, stipendi e tornaconto) pari a 73 lire per ora lavorativa nell'azienda non motorizzata e a 45 lire nell'azienda motorizzata. Si tratta di valori sempre molto bassi dipendenti dalle difficili condizioni ambientali e dalle ridotte dimensioni aziendali ma la differenza è veramente sensibile tra le due aziende!

La tecnica come mezzo per la regolarizzazione della distribuzione del lavoro in agricoltura.

Il problema di regolarizzare l'impiego di lavoro nell'azienda agraria può essere affrontato attraverso due vie:

1) La ricerca di una combinazione di colture e allevamenti in azienda che permetta di smussare le punte e attenuare le depressioni del diagramma di lavoro aziendale in modo tale da garantire un impiego se non totale sempre piuttosto elevato della mano d'opera disponibile e da ridurre al minimo l'utilizzazione di avventizi. La tendenza a realizzare un ordinamento aziendale con caratteristiche simili, si manifesta naturalmente già da tempo; oggi, però, il problema si pone indubbiamente in termini più pressanti e presenta più rilevanti difficoltà perchè esige soluzioni studiate tenendo conto dei nuovi mezzi offerti dalla tecnica all'agricoltura e segnatamente dalla meccanizzazione.

2) L'attenuazione delle punte di lavoro di ciascuna coltura attraverso una modificazione più o meno accentuata dei sistemi di coltivazione. Naturalmente è sempre possibile, poi, una combinazione in forme svariatissime dei due metodi.

Se andiamo ora ad esaminare le possibilità di attuazione concreta che i due mezzi indicati per la regolarizzazione del diagramma di lavoro aziendale possiedono, troviamo che sussistono serie difficoltà. La realizzazione di un ordinamento aziendale vario e complesso implica necessariamente l'adozione di molte e differenti colture; tutto ciò, se per un certo verso può far riflettere sull'opportunità di eccessive specializzazioni aziendali, quali talora sono suggerite, d'altro lato rende edotti del facile rischio di scivolare in un'eccessiva varietà di colture quando si ricerchi per tale via la regolarizzazione dell'impiego di lavoro. È chiaro, infatti, che l'adozione di numerose colture limita per molte di esse la possibilità di attuazione in condizioni di ambiente buone se non ottimali; pertanto i vantaggi che si ottengono con un migliore impiego del lavoro disponibile ven-

gono ad essere neutralizzati dal minor rendimento delle colture (1).

Si tratta, quindi di una posizione di equilibrio tra contrastanti esigenze, da ricercare caso per caso con molta ponderazione. La tecnica può servire notevolmente a questo scopo: con la riduzione dei tempi di lavoro conseguente alla meccanizzazione, ad esempio, con lo studio di nuovi sistemi di coltivazione che evitino l'accumularsi in determinati periodi dell'anno delle operazioni aziendali, è possibile ottenere risultati notevoli; con l'introduzione di colture intercalari appropriate, favorita dall'adozione di varietà a breve ciclo, da opportune tecniche di concimazione, di raccolta, ecc., ecc., è attuabile un programma di razionale e continuativo impiego delle forze di lavoro disponibili.

Anche sotto questo aspetto, però, bisogna tener presente che la meccanizzazione, quando sia attuata in modo incompleto e irrazionale, come spesso succede anche per ragioni obiettive dipendenti dalle strutture aziendali e particolarmente dalle dimensioni troppo ridotte, può non portare alcun beneficio o addirittura aumentare il grado di sottoccupazione stagionale. A conferma di questa affermazione possiamo riprendere l'esempio delle due piccole aziende del Canavese, differenziate fra di loro soltanto per la presenza in una di esse della trattrice e già utilizzate per alcune considerazioni sull'impiego e sulla produttività del lavoro, portando ora l'analisi sull'andamento mensile dell'utilizzazione di mano d'opera. Nel graf. n. 1 è riportato il diagramma mensile di lavoro delle due aziende e l'area di sottoccupazione stagionale, a tratteggio obliquo, risulta palesemente maggiore nell'azienda B motorizzata, rispetto all'azienda A, non motorizzata.

È questa un'ulteriore conferma della validità, anche sotto questo particolare aspetto, del principio secondo cui la tecnica può esercitare un'efficace azione nella regolarizzazione del

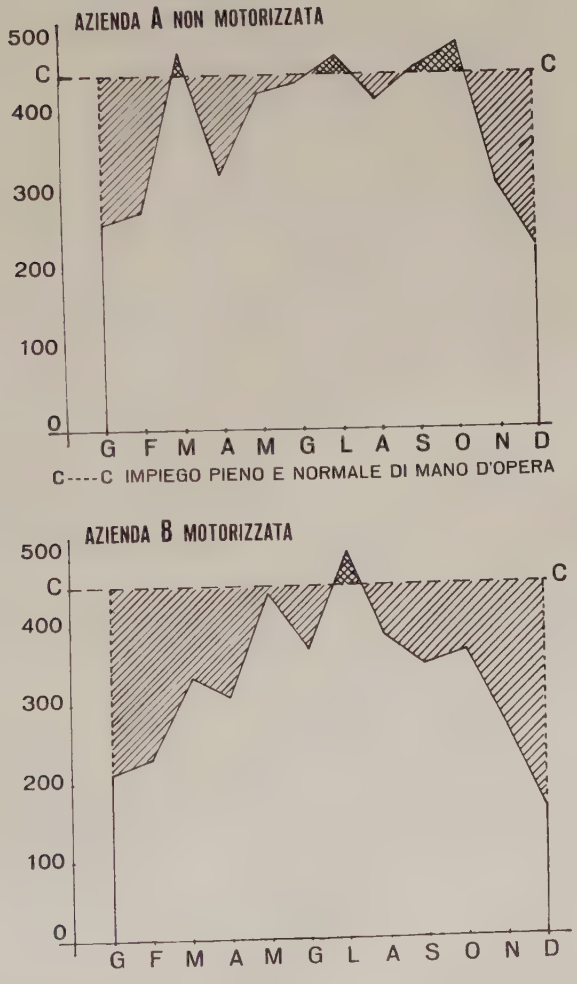
---

(1) Va rilevato che un ordinamento molto vario veniva attuato in condizioni di autoconsumo prevalente, quando la valutazione economica era fondata più sul criterio della massima disponibilità di prodotti che su quello della massima produttività dei fattori ma, come si è detto, il problema era allora molto diverso.

lavoro solo quando sia inserita in un organismo aziendale strutturalmente efficiente. E si noti che il discorso non vale

Grafico n. 1.

DIAGRAMMA MENSILE DI LAVORO
DI DUE PICCOLE AZIENDE



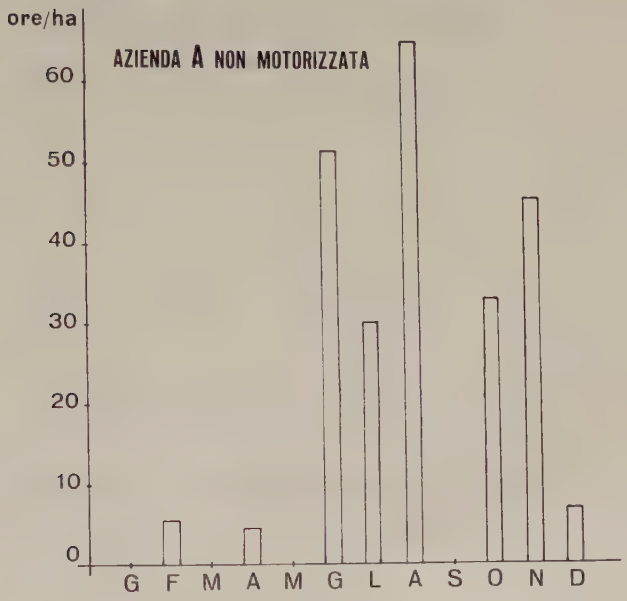
solo per la motorizzazione o la meccanizzazione ma per qualsiasi mezzo o ritrovato tecnico.

Non meno evidente appare la possibilità di agire con mezzi e ritrovati d'ordine tecnico sul diagramma di lavoro di ogni singola coltura o allevamento; anzi, si può dire di più: ogni possibilità di smussamento delle punte è legata proprio a mezzi tecnici. Anche qui le difficoltà sono molte, poichè l'irregolarità della distribuzione del lavoro, come già si è detto, è un fatto d'ordine istituzionale, dipendente dal ciclo biologico di ogni coltura e dalla successione di operazioni che esso comporta. Ciò non toglie che molto si possa fare, con la meccanizzazione e con la ricerca di nuovi sistemi colturali.

Naturalmente molto dipende dalle modalità di utilizzazione dei mezzi tecnici e dal loro più o meno razionale inserimento nell'organizzazione produttiva dell'azienda, in relazione anche alle difficoltà di adattamento con le strutture che essa possiede. Un uso incompleto e non razionale di mezzi tecnici può infatti portare a risultati assolutamente insufficienti e inadeguati. Lo possiamo agevolmente constatare portando ancora una volta l'analisi sulle due, già citate, piccole aziende canavesane, delle quali una soltanto motorizzata, con riferimento specifico al lavoro impiegato per la coltura del frumento. I diagrammi mensili di lavoro per ettaro di grano sono riportati nel graf. n. 2. Risulta evidente che, mentre si ha una riduzione d'impiego globale, derivante dal minor lavoro richiesto per la preparazione e la semina, la punta massima non risulta affatto attenuata. In tali condizioni la coltura del frumento risulta ancora e sempre un fattore che contribuisce notevolmente all'irregolarità della distribuzione del lavoro in azienda, e, quindi, ad aumentare la sottoccupazione stagionale della mano d'opera disponibile. Ciò dipende, evidentemente, dalla incompleta meccanizzazione dell'azienda e delle operazioni colturali del frumento: la trattrice, insufficientemente dotata di macchine operatrici, permette una riduzione notevole nell'impiego di lavoro per l'esecuzione delle lavorazioni di aratura e preparazione del terreno nonchè per la semina, mentre influisce assai poco sui lavori di raccolta. Ciò dipende sicuramente in gran parte dalle dimensioni aziendali troppo ridotte che già, come si è visto, rendono non conveniente la presenza della trattrice e che non permettono, a maggior ragione, una sufficiente dotazione di macchine operatrici. Anche da questo particolare angolo visuale, risulta evi-

Grafico n. 2.

DIAGRAMMA DI LAVORO DEL FRUMENTO



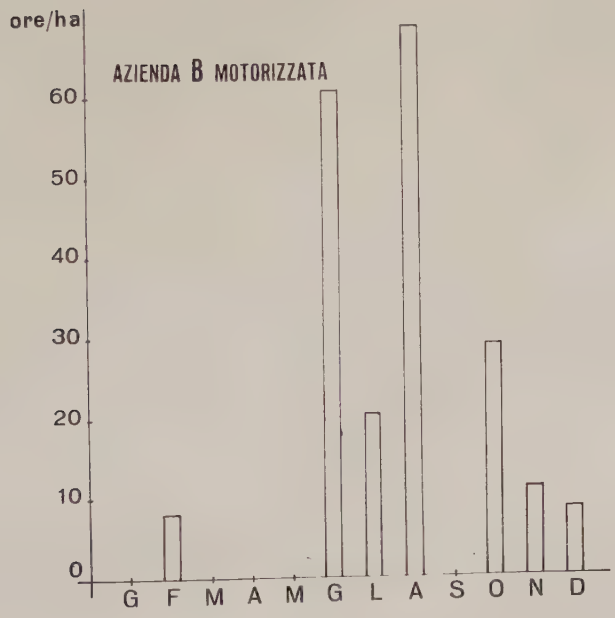
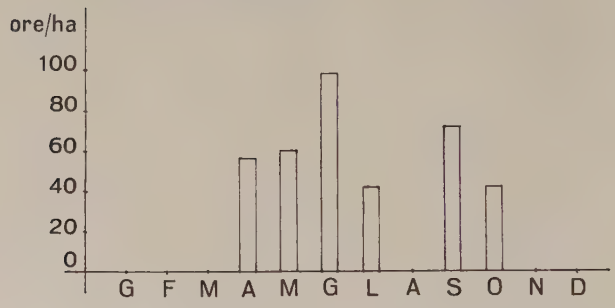


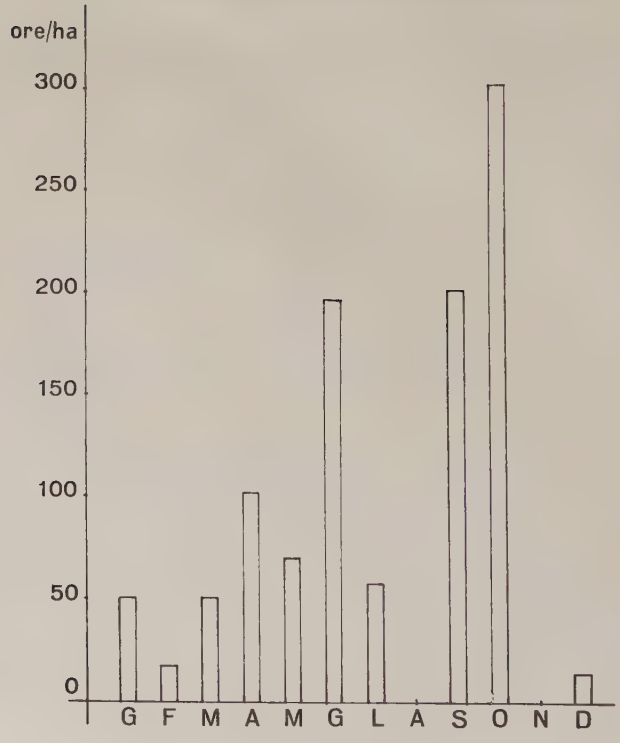
Grafico n. 3.

DIAGRAMMA DI LAVORO DEL MAIS

MEDIA AZIENDA MODERNAMENTE ATTREZZATA E CONDOTTA



PICCOLA AZIENDA CON SISTEMI TRADIZIONALI DI COLTIVAZIONE



dente, pertanto, la necessità di un buon adattamento reciproco tra strutture aziendali e mezzi tecnici perchè i risultati siano apprezzabili.

Quanto possa influire l'esistenza di migliori strutture aziendali sull'efficacia dei mezzi meccanici è dimostrato da un altro esempio tratto da indagini compiute sempre nel Canavese e riguardanti due aziende, di cui una piccola e non meccanizzata, l'altra media e discretamente meccanizzata. L'esempio si riferisce alla coltura del mais della quale vengono riportati nel graf. 3 i diagrammi di lavoro mensili ad ettaro rilevati nelle due aziende. Va notato che le due aziende sono limitrofe, molto simili come attitudini produttive dei terreni e come produzioni unitarie, differenziate invece per il fatto che soltanto nella più grande i lavori di preparazione e di semina sono meccanizzati e perchè si adottano diversi sistemi di raccolta (1). Un semplice sguardo ai due diagrammi è sufficiente per constatare non solo l'impiego enormemente minore che si ha nell'azienda meccanizzata, la quale segue più moderni sistemi di raccolta, ma anche la notevole attenuazione delle punte massime.

Naturalmente resta una certa irregolarità legata al ciclo naturale della coltura ed ineliminabile, ma è chiaro che risulta molto più facile inserire la coltura del mais nell'azienda senza provocare eccessive irregolarità, trovando un equilibrio con le altre colture, dato il livello enormemente minore che assumono le punte di lavoro.

Considerazioni conclusive.

La crescente importanza che ha assunto in questi ultimi tempi il problema della produttività del lavoro nell'attività agricola è il frutto dell'evoluzione sociale, economica e demografica della società umana che scuote dalle fondamenta la vecchia agricoltura tradizionale e la stimola a portarsi su un

---

(1) Nell'azienda più piccola, non motorizzata, si segue il sistema tradizionale di raccolta a mano, di sfogliatura, di essiccazione e di sgranatura invernale; nell'altra si adottano sistemi moderni di raccolta e sgranatura.

altro piano di organizzazione produttiva con una nuova, differente, più cosciente e più razionale finalizzazione economica.

In questo generale quadro evolutivo la funzione della tecnica, come si è potuto vedere, è andata e va gradatamente modificandosi da mezzo per ottenere la massima quantità di mezzi di sostentamento a strumento per incrementare la produttività dei fattori della produzione ed in special modo di quello tra essi che sempre più si comporta come fattore limitante, cioè il lavoro.

Sulla base di questa impostazione d'ordine generale, con logica concatenazione, le considerazioni svolte hanno messo a fuoco le possibilità concrete che si aprono alla moderna tecnica agraria sulla via della realizzazione del fine proposto. In una agricoltura palesemente gravata da un impiego eccessivo di mano d'opera, disponibile per giunta in quantità sempre più limitata, il primo compito della tecnica è evidentemente quello di permettere la riduzione di lavoro umano, evitando nel contempo scosse violente e crisi pericolose al settore agricolo; in un'attività economica istituzionalmente portata ad un irregolare assorbimento di lavoro durante il ciclo produttivo la seconda fondamentale funzione della tecnica risulta, non meno palesemente, quella di favorire un'utilizzazione a carattere più continuativo, regolare e razionale delle forze di lavoro disponibili in azienda, attenuando le forme di sottoccupazione stagionale.

Se la validità di tali concetti appare incontestabile sul piano teorico la loro realizzazione sul piano concreto risulta tutt'altro che facile. Nella pur superficiale e soltanto esemplificativa esposizione delle pagine precedenti si è data un'indicazione delle difficoltà che si riscontrano, dei risultati scarsi o talora negativi che si realizzano quando tra ritrovato tecnico ed elementi strutturali e organizzativi dell'azienda si manifesta incompatibilità o scarsa adattabilità reciproca. Il punto cruciale emerso dall'analisi svolta, che non è superfluo sottolineare ancora una volta, è la reciproca interazione esistente tra tecnica e fattori strutturali aziendali che solo in condizioni di buona adattabilità fornisce i frutti auspicati.

Se questo è vero, come sembra inoppugnabile, una domanda si pone con spontanea immediatezza: in quale modo si potrà

ottenere il migliore effetto produttivistico, nel senso indicato, da parte della tecnica?

La risposta, facendo riferimento alle considerazioni prima svolte, ci sembra non sia difficile a trovarsi. Se esistono talora difficoltà di adattamento tra elementi strutturali ed organizzativi e mezzi tecnici è chiaro che esse possono essere superate sia con trasformazioni strutturali ed organizzative sia con modificazioni negli indirizzi tecnici. Sulla necessità delle prime esiste ormai un generale convincimento ma non sembra di troppo, anche in questa sede, porre l'accento sul problema delle dimensioni aziendali che, anche dagli esempi riportati in precedenza, mostra le sue caratteristiche di ostacolo fondamentale per la realizzazione di buoni risultati in termini di produttività del lavoro; nè si possono trascurare quelli relativi alla frammentazione e dispersione dei fondi nonchè agli ordinamenti colturali. Non è superfluo, però, ricordare che si tratta di problemi che possono soltanto parzialmente essere risolti da un'azione spontanea degli agricoltori e che richiedono, pertanto, uno sforzo coordinato da parte dell'autorità, dei tecnici e degli operatori agricoli.

L'apprestamento di mezzi tecnici sempre più adatti alle strutture aziendali e alle esigenze di un'agricoltura moderna è un processo che si sta già sviluppando da qualche tempo, come già si è detto: si può solo auspicare che esso sia accelerato e reso organico da una sempre più precisa e cosciente finalizzazione della ricerca a tutti i livelli e in particolare di quella applicativa, sulla base dei concetti sui quali si è posto l'accento.

Tutto ciò presuppone, ovviamente, uno stretto contatto tra agricoltura operante da un lato, studiosi, tecnici e costruttori dall'altra, contatto che fino ad oggi forse non si è realizzato nella misura necessaria. Se teniamo presente la componente progresso scientifico e tecnologico, non prevedibile esattamente nei particolari, ma sicuramente destinata a verificarsi, possiamo ragionevolmente concludere che su questa strada potranno essere raggiunti risultati notevolissimi e forse insperati: si tratta, in fondo, di un campo ancora in gran parte da esplorare!

Dall'Istituto di Economia e Politica agraria della Università di Torino.

Summary. — *The main problem of modern agricolture, which was determined by the present economic, social and demographic evolution, derives from the limited and yet decreasing availability of work.*

Thus there is a need to organize agricoltural production in order to get a very high productivity from the employed labour.

On the base of this general conception, the Author makes a few considerations on the possibilities that agricoltural technique offers for solving the above mentioned problem.

Newly found means and technical inventions may considerably help in attenuating and perhaps eliminating dispersive employment of agricoltural labour, hidden unemployment and season long underemployment.

In order that these new means may give good results, however, it is necessary that they suitably enter into the farm production and adapt well to the farm structure.

When there is no such adaptation, there are few results or even no results at all, as it is shown by some recordered cases, mostly concerning small farms.

This is a very complex and yet not solved problem, whose solution may come from a profitable joint work between experts, technicians and farmers; this joint work should be well co-ordinated and have the strict purpose of reaching this long wished aim.

43:6

Virus e piante spontanee - III.
Segnalazione di nuovi ospiti naturali ed osservazioni biologiche su di un ceppo del virus del mosaico dell'erba medica (LMV) di tipo « calico della patata » (*).

STUDI DEL GRUPPO DI LAVORO DEL C.N.R. PER LE VIROSI: XLII (**)

Riassunto. — *Viene descritto un ceppo del virus del mosaico dell'erba medica* (LMV), *isolato da piante spontanee* (Ballota nigra, Portulaca oleracea, Stachys annua) *e coltivate* (*patata*) *provenienti da varie località dell'Italia Settentrionale e Centrale. I vari isolati sono risultati simili ed appartenenti allo stesso ceppo.*

(*) Pubblicazione N. 67 del Centro di Entomologia alpina e forestale del Consiglio Nazionale delle Ricerche (diretto dal Prof. Athos Goidanich).

(**) Il Centro di Entomologia alpina annesso all'Istituto di Entomologia della Università di Torino ha ampliato il tema fondamentale delle sue indagini — dedicate allo studio delle biocenosi naturali del mondo entomatico — con le ricerche sui rapporti biologici tra Virus e piante spontanee e coltivate e sulla trasmissione dei primi alle seconde. Si è articolato così tanto col Gruppo di lavoro del C.N.R. per le Virosi delle Piante (sin dalla costituzione di questo, contribuendovi con 5 memorie) quanto con il Centro Nazionale sui Virus dei Vegetali del Consiglio Nazionale delle Ricerche medesimo, del quale ospita la Sezione III (Entomologia). A coordinare siffatte indagini virologiche si è assicurato la competente preziosa collaborazione dello specialista prof. Osvaldo Lovisolo, Ricercatore del C.N.R. e Libero Docente in questa Università. Le ricerche descritte nella presente memoria, iniziate nella Stazione di Patologia vegetale del Ministero dell'Agricoltura e delle Foreste a Roma diretta dal prof. Cesare Sibilia, sono state ultimate ed elaborate presso l'Istituto e Centro di Torino (*A. Goi.*).

L'identificazione del virus è stata fatta principalmente in base alle reazioni di numerosi ospiti differenziali ed a saggi sierologici e di premunità.

Il virus è stato sperimentalmente trasmesso a 28 specie appartenenti a 19 generi e 7 famiglie. I sintomi prodotti sui vari ospiti vengono schematizzati in una tabella insieme alla durata del periodo di incubazione, alla possibilità di reisolamento ed al grado di recettività. La sintomatologia sugli ospiti principali è invece più dettagliatamente descritta e discussa. Chenopodium vulvaria, Datura meteloides, Lamium bifidum, Solanum miniatum *e* Stachys annua *risultano nuovi ospiti del virus, i primi quattro sperimentali, l'ultimo naturale.*

Dal confronto diretto del virus studiato con un isolato americano e da un'ampia analisi della bibliografia relativa ai ceppi del LMV *finora descritti, risulta che esso è di tipo « potato calico ».*

Questo ceppo è facilmente trasmissibile per inoculazione meccanica dalla maggioranza dei suoi ospiti, a condizione che le piante siano infette da non troppo tempo. Ballota nigra *sembra contenere inibitori del virus. Sette prove di trasmissione a mezzo dell'afide* Myzodes persicae *hanno avuto esito negativo, probabilmente per il fatto che si sono fatti alimentare gli afidi su piante che erano infette da troppo tempo; parimenti negativa è stata la trasmissione per seme in basilico, tabacco,* Nicotiana rustica, N. glutinosa, Chenopodium amaranticolor, Solanum nigrum *ed altre specie.*

*Il virus ha reagito positivamente con un siero anti-*LMV. *Prove di premunità sono state positive con l'isolato « Wisconsin » e negative con il virus del mosaico del cetriolo (ceppo giallo) e con il virus Y della patata. La longevità « in vitro » è stata di 4 ÷ 10 giorni; il punto di diluizione limite* 10^{-4} *e il punto di inattivazione termica 65* °*C.*

Contenuto. — Introduzione, p. 464. - Materiali e metodi, p. 465. - Osservazioni in natura, p. 469. - Piante ospiti, p. 473. - Trasmissione, p. 485. - Caratteristiche fisico-chimiche « in vitro » p. 490. - Saggi sierologici e premunità, p. 496. - Discussione e conclusioni, p. 499. - Bibliografia, p. 507. - « Summary », p. 510.

Introduzione.

In precedenti note (Lovisolo, 1960 e 1961), relative al basilico quale ospite differenziale di virus, ho segnalato una caratteristica sintomatologia di tipo « calico » prodotta su basilico da due isolati del virus del mosaico dell'erba medica (LMV = « lucerne mosaic virus ») provenienti da *Ballota nigra* L. e da patata.

Ho proseguito lo studio di questi virus principalmente per accertare a quale ceppo, o ceppi, essi appartenessero ed ho esteso

le ricerche ad alcuni isolati dello stesso virus trovati in altre piante (*Portulaca oleracea* L. e *Stachys annua* L.) eseguendo inoltre confronti con un isolato « tipo » di origine americana e con altri virus sintomatologicamente simili, in alcuni ospiti, al « calico » della patata (principalmente mosaico aucuba della patata, ceppo giallo del mosaico del cetriolo, virus del mosaico lieve del *Lamium* e virus Y della patata).

Da queste indagini è risultato che i vari isolati studiati pur non essendo identici, come dirò in seguito, appartengono tutti verosimilmente al ceppo del LMV comunemente noto come « potato calico », ma talora indicato come mosaico giallo della patata (1).

Nella nota già citata (Lovisolo, 1960), avevo segnalato due nuovi ospiti del LMV: uno sperimentale (basilico) ed uno naturale (*Ballota nigra*); nella presente segnalo altri cinque nuovi ospiti del virus: uno naturale (*Stachys annua*) e quattro sperimentali (*Chenopodium vulvaria* L., *Datura meteloides* DC., *Lamium bifidum* Cyr. e *Solanum miniatum* Bernh.). *Portulaca oleracea*, nuovo ospite naturale, era già nota quale ospite sperimentale del LMV (Hollings, 1959 e Schmelzer, 1962).

Secondo Schmelzer (1962) i virus del gruppo del LMV possono infettare 217 specie appartenenti a 45 famiglie; con la presente segnalazione le specie recettive al LMV salgono a 222.

Materiali e metodi.

Le tecniche usate sono essenzialmente quelle descritte nella prima nota di questa serie sui rapporti fra virus e flora spontanea (Lovisolo, 1958). Per le ricerche compiute dopo la comparsa del noto lavoro di Bos, Hagedorn e Quantz (1960) ho seguito i loro suggerimenti.

---

(1) Ho scelto il primo termine principalmente per il fatto che esso è accettato dalla maggioranza degli specialisti e dalla R.A.M. (1957); inoltre mi sembra serva a differenziare meglio questo ceppo del LMV dal virus del mosaico aucuba della patata, ben diverso dal primo, nonostante il fatto che causi in patata un mosaico giallo assai simile a quello prodotto dal virus del calico della patata.

Fig. 1. — *Ballota nigra* con mosaico e deformazione (infezione naturale).

L'isolamento del virus su ospiti differenziali, partendo da foglie di piante trovate infette in natura è stato talora facile

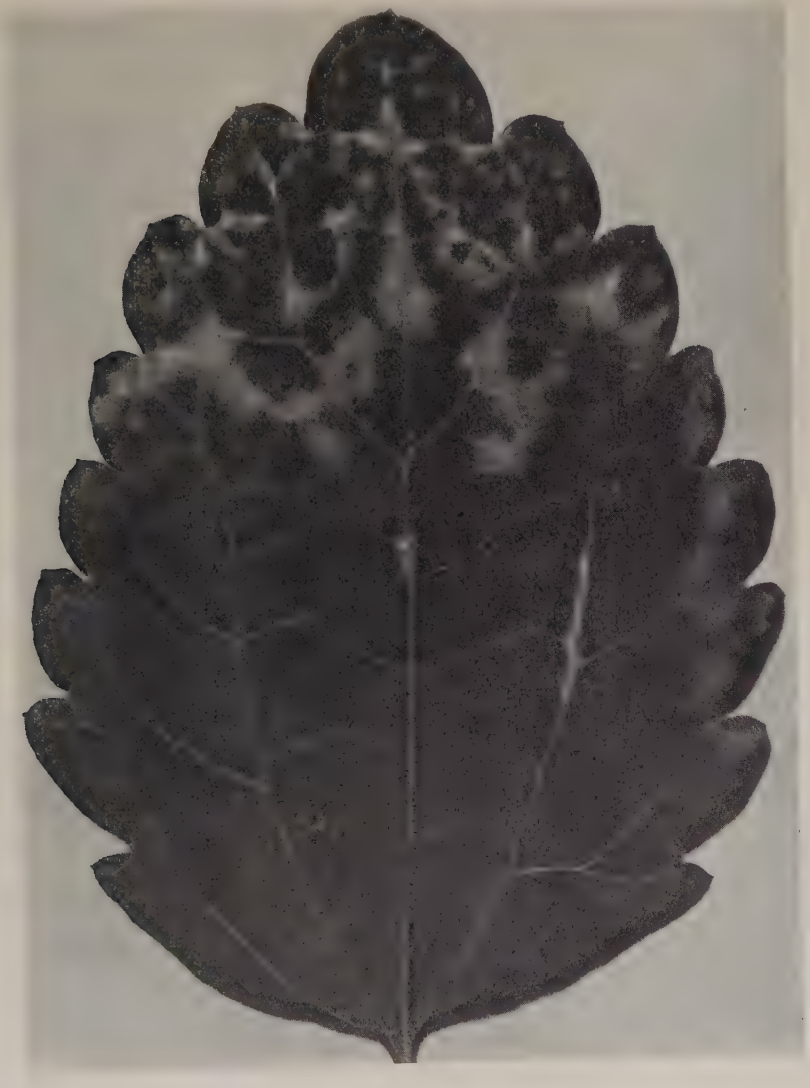


Fig. 2. — *Ballota nigra* con mosaico giallo (infezione naturale).

(*Portulaca oleracea, Stachys annua* e patata), talora piuttosto complesso (*Ballota nigra*).

Da *Ballota nigra* l'isolamento del virus per trasmissione meccanica è riuscito soltanto su alcune piante saggio (basilico, *Gomphrena globosa*, *Nicotiana rustica* e petunia). Partendo da queste piante rivelatrici infette, mi è stato poi facile infettare gli altri ospiti del virus e confrontare questo con gli altri isolati.

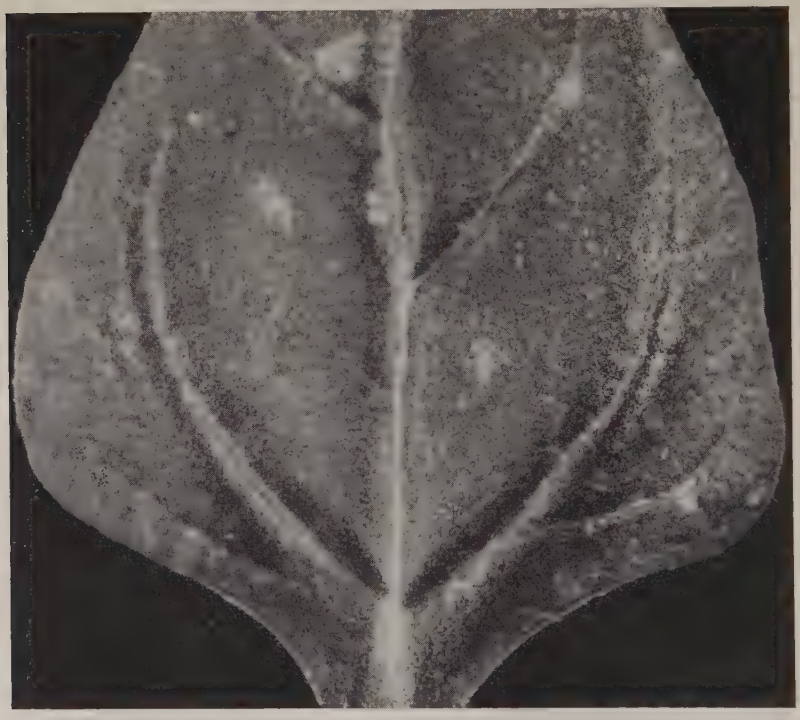


Fig. 3. — *Tetragonia expansa* con lesioni locali, 17 giorni dopo l'inoculazione (isolato « *Ballota* »).

Le difficoltà trovate nell'estrarre il virus da *Ballota nigra* sono verosimilmente dovute a due cause. La prima è la probabile presenza in questa Labiata di sostanze inibitrici, cioè di sostanze che inattivano il virus durante i processi di estrazione dai tessuti fogliari, per cui l'isolamento del virus riesce solamente usando particolari precauzioni. La presenza in *Ballota nigra* (1) di so-

(1) Nel lavoro citato l'Autrice parlò di *Lamium purpureum* ma in una successiva nota (Hein, 1959, pag. 121) precisò trattarsi di *Ballota nigra*.

stanze inibitrici nei confronti del virus del mosaico del tabacco è già stata dimostrata dalla HEIN (1957).

La seconda causa è indubbiamente collegata alla nota caratteristica del LMV — già a fondo studiata da vari autori (DESJARDINS, 1958, KUHN e BANCROFT, 1961, ecc.) — di subire nella pianta infetta, dopo un primo periodo di intensa moltiplicazione della durata di circa 8 ÷ 24 giorni (a seconda del ceppo), un rapido abbassamento di concentrazione tale da rendere difficile, almeno in alcuni ospiti, il reisolamento del virus.

Ballota nigra è pianta perenne; al momento della raccolta era quasi certamente infetta da molto tempo, e questo fatto, insieme alla probabile presenza di sostanze inibitrici, può spiegare il mancato isolamento del virus dal materiale appena raccolto. L'isolamento è poi riuscito da piante trapiantate e coltivate in condizioni sperimentali in cui ho provocato, con energiche potature, un'attiva ripresa vegetativa; in tali condizioni si ha quasi sempre, con questo virus, un'attivazione dell'infezione nei nuovi germogli.

I quattro isolati ricordati (« *Ballota* », « patata », « *Portulaca* » e « *Stachys* ») sono stati confrontati con un isolato americano (« Wisconsin ») del LMV, con il « yellow cucumber mosaic virus » (1) e con il « potato aucuba mosaic virus » (2).

Alcuni ospiti sono risultati molto utili per la conservazione « in vivo » del LMV per periodi assai lunghi senza effettuare rinnovi (*Trifolium pratense*: 35 mesi; petunia: 15 mesi). Anche altri ospiti si sono mantenuti infetti, con tipici sintomi, più o meno intensi, per lungo tempo (peperone: 32 mesi; *Ballota nigra*: 27 mesi; basilico: 12 mesi), ma da essi l'estrazione del virus è assai difficile se non viene fatta poco dopo l'infezione.

Osservazioni in natura.

Le prime osservazioni sul virus descritto in questa nota risalgono al giugno 1956. Cercavo allora in Italia, su alcune

(1) Questi due virus mi sono stati gentilmente forniti dal Virus Research Unit di Cambridge come ho specificato in altra nota (LOVISOLO, 1960).

(2) Ho isolato questo virus da patate cv. « Belfiore » trovate infette nel luglio 1957 sulle Alpi Apuane a Montefegatese (Bagni di Lucca).

Labiate spontanee, il virus del mosaico lieve del *Lamium*, precedentemente trovato e studiato in Inghilterra (Lovisolo,

Fig. 4. — *Chenopodium vulvaria* con lesioni locali necrotiche (isolato « *Ballota* »).

1958); ma nel nostro Paese, mentre non riuscii a trovare quel virus, ne isolai un altro da *Ballota nigra*.

Fig. 5. — *Chenopodium album* con lesioni locali clorotiche, 20 giorni dopo l'inoculazione isolato « *Ballota* »).

Il grosso cespo infetto, osservato in Piemonte (a Nizza Monferrato), manifestava una forma di mosaico piuttosto blando, accompagnato da lieve deformazione fogliare; sulla pianta non era presente alcun insetto che potesse essere eventuale vettore della malattia; era però chiaro che l'infezione era avvenuta molto tempo prima: infatti mi fu possibile, allevando la pianta in condizioni sperimentali, ottenere sintomi più vivaci (fig. 1 e 2), il che lascia supporre che essa fosse, al momento della raccolta, in fase di ripresa (questa parola è intesa nel senso di « recovery »).

Nel giugno 1959, nei dintorni di Roma, osservai alcune piante di patata, di cultivar ignota, che manifestavano una vivacissima sintomatologia di tipo « calico » (tav. VII, fig. 1). Da una di queste piante ho potuto isolare il virus indicato in questa nota come isolato « patata ».

Nel giugno 1961 il Dr. Augusto Ropelato dell'Istituto di Allevamento Vegetale per la Cerealicoltura di Bologna, molto gentilmente, mi inviò piante di *Portulaca oleracea* L. e di *Stachys annua* L. raccolte a Bologna, manifestanti ambedue le specie, ma in modo particolare la seconda, un vivacissimo mosaico giallo di tipo « calico ». Da queste piante ottenni i due isolati del LMV precedentemente ricordati. Una identica sintomatologia di tipo « calico » avevo osservata su *Stachys annua* raccolta a Loppio (Trento) dal Dr. Teresio Ferraris, della Federconsorzi di Cuneo, nel novembre 1954. Per altri impegni di lavoro non potei allora studiare la malattia e mi limitai a conservarla in erbario. Essendo però assai tipica la sintomatologia causata da questo virus su *Stachys* ed altre Labiate (specialmente basilico), è altamente probabile che si trattasse del virus descritto in questo lavoro.

Da quanto esposto e da osservazioni fatte in coltivazioni di patata mi risulta che questo ceppo è assai diffuso nell'Italia Settentrionale e Centrale; non ho invece elementi sperimentali relativi alla sua presenza e diffusione in erba medica ed altre leguminose foraggiere. Da erba medica con vivace maculatura anulare gialla ho ottenuto un altro virus che non sembra appartenere al gruppo del LMV e sul quale riferirò in seguito, mentre l'inoculazione artificiale dell'erba medica ha dato luogo ad infezione latente.

Sarà molto interessante accertare se anche in natura questo ceppo è latente in erba medica e se è diffuso in questa foraggiera come ha supposto GRANCINI (1956) dalle osservazioni in campo.

Piante ospiti.

Il maggior numero di saggi per l'identificazione del virus descritto in questo lavoro è stato fatto con l'isolato « *Ballota* ».

Fig. 6. — *Trifolium pratense* con mosaico, 4 mesi dopo l'inoculazione (isolato « *Ballota* »).

Nelle prove compiute con gli altri isolati non ho, per lo più, osservato differenze significative. Solamente petunia, *Nicotiana rustica* e *Tetragonia expansa* hanno prodotto sintomi leggermente più blandi quando inoculati con l'isolato « patata »; si trattava però sempre di una differenza di intensità, mentre la malattia era dello stesso tipo di quella prodotta dagli altri isolati.

Per giungere ad una identificazione prima a livello « specie », poi a livello « ceppo », ho dovuto inoculare un notevole numero di piante. I dati relativi a queste inoculazioni sono riassunti nella tabella I che include tutte le specie sperimentalmente

trovate recettive al virus (1). Nella tabella è specificata la durata del periodo di incubazione nelle piante ospiti (che variò, per lo più, con la stagione e con l'età della pianta), i sintomi primari e secondari, l'esito del reisolamento, quando sia stato fatto, ed il grado di recettività. Quest'ultimo, essendo ricavato da serie di inoculazioni effettuate nelle varie stagioni, su piante che, pur essendo di solito giovani, non potevano essere nell'identico stadio di sviluppo, è un valore medio ed approssimativo, tanto più che per quattro ospiti non mi è stato possibile inoculare più di un esemplare; la risposta di queste quattro specie all'inoculazione con l'isolato « *Ballota* » è stata però così tipica e sicura che ho ritenuto utile includerla nella tabella suindicata.

Gli ospiti che hanno reagito soltanto con infezione primaria sono: *Tetragonia expansa* (fig. 3), *Chenopodium vulvaria* (fig. 4), fagiolo, *Vigna sinensis* e pomodoro.

La maggioranza degli ospiti hanno prodotto generalmente sia sintomi primari che secondari: *Chenopodium album* (fig. 5), *Ch. amaranticolor*, *Ch. quinoa*, pisello, *Trifolium pratense* (fig. 6), fava, peperone, *Datura stramonium* (fig. 7), *Nicotiana glauca*, *N. glutinosa*, *N. rustica* (fig. 8), tabacco, petunia, *Solanum miniatum*, *S. nigrum* e patata. Cetriolo e basilico hanno reagito con sintomi locali, oltrechè sistemici, solo raramente.

Poche specie, infine, hanno dato soltanto infezione sistemica: *Ballota nigra*, *Lamium bifidum* e *Datura meteloides*. L'unico ospite in cui ho osservato infezione latente è l'erba medica.

I sintomi manifestati da alcuni ospiti sono stati particolarmente utili per l'identificazione del virus o per confronti fra i vari isolati: sulla sintomatologia di queste piante darò quindi una descrizione più dettagliata.

La *Gomphrena globosa* ha reagito con la produzione di lesioni locali necrotiche di color nocciuola chiaro, attorno alle quali si

---

(1) *Antirrhinum majus* L., *Impatiens balsamina* L. e *Solanum demissum* L. cv. Y hanno reagito al virus con sintomi dubbi. Fra le specie che non sono riuscito ad infettare, ricordo: *Ecballium elaterium* Rich., *Erigeron* sp., *Ficus carica* L., *Kalanchöe flammea* Stapf., *Mirabilis jalapa* L., *Philadelphus coronarius* L., *Vitis vinifera* L., e *Zea mays* L. cv. « Jowa 4316 ». Di queste la *Mirabilis jalapa* risulta, secondo Price (1940), recettiva al LMV: i miei dati si riferiscono però all'inoculazione di sole quattro piante.

TABELLA 1. — *Piante ospiti del ceppo del LMV di tipo «calico della patata».*

Specie recettive	Periodo d'incub. (giorni)	Sintomi (1)		Reisolamento +=pos. −=neg.	Grado di recettività	
		locali	sistemici		n. piante inoculate	% infezione
AIZOACEAE						
Tetragonia expansa Murr.	4-10	l.l.n.b., (an.)	o	+	16	43,8
AMARANTACEAE						
Gomphrena globosa L.	4-8	l.l.n.	(mos. lieve)	+	16	56,2
CHENOPODIACEAE						
Chenopodium album L.	4	l.l.c.	mac.c. lieve	+	1	(100)
Chenopodium amaranticolor Coste et Reyn.	4-10	l.l.c. o b.	sch.nerv., mac.c., def.	+	42	71,4
Chenopodium quinoa Willd.	5-8	l.l.n., (an.)	avv., mac.	+	12	75,0
Chenopodium vulvaria L.	7	l.l.n.b.	o		1	(100)
CUCURBITACEAE						
Cucumis sativus L.	3-12	(l.l.c.an.)	mos.	+	36	16,6
LABIATAE						
Ballota nigra L.	20	o	mos.	+	7	28,6
Lamium bifidum Cyr.	13-20	o	n., mos., def.	+	8	87,5
Ocymum basilicum L.	6-20	(l.l.n.)	calico	+	51	54,9
LEGUMINOSAE						
Medicago sativa L.	15?	o	o (infez. lat.)	+	2	(100)
Phaseolus vulgaris L.	2-7	l.l.n.	o	+	95	64,2
Pisum sativum L.	7-10	l.l.n.	mos., avv.		7	71,4
Trifolium pratense L.	12	l.l.c. su foglie adulte	mos.	+	1	(100)
Vicia faba L.	6-12	l.l.n., (an.)	avv., (mos.)	+	24	79,2
Vigna sinensis (L.) Endl.	2-10	l.l.n.	o	+	44	56,8
SOLANACEAE						
Capsicum annuum L.	7-12	l.l.c.	n.nerv., mos., def., (calico lieve)	+	22	54,5
Datura meteloides DC.	18	o	mos. lieve		7	28,6
Datura stramonium L.	6-12	l.l.c. o n.	mac.c., an., (n.)	+	15	53,3
Lycopersicum esculentum Mill.	4-12	l.l.n.	o	+	26	57,7
Nicotiana glauca R. Grah.	6	l.l.n.	sch.nerv., mac.		3	66,7
Nicotiana glutinosa L.	4-10	l.l.c. o n.	sch.nerv., mac.l.n., mos.	+	54	48,1
Nicotiana rustica L.	6-12	l.l.c. o n.	sch.nerv., mos., mac.an.	+	25	72,0
Nicotiana tabacum L.	4-12	l.l.c. o n.	sch.nerv., mac.lin.n., mos.n.	+	47	74,5
Petunia hybrida hort.	6-12	l.l.n. o c.	mos.nerv., mos.	+	45	86,7
Solanum miniatum Bernh.	4	l.l.c.	mac.an. gialla	+	1	(100)
Solanum nigrum L.	4-15	l.l.c.	mos.an., def.	+	5	60,0
Solanum tuberosum L.	7-12	l.l.n. o c.	mos., calico	+	12	50,0

(1) Spiegazione delle abbreviazioni:

avv. = *avvizzimento;*
def. = *deformazione fogliare;*
l.l.an., l.l.b., l.l.c., l.l.n. = (*rispettivamente*) *lesioni locali anulari, biancastre, clorotiche e necrotiche;*
mac.an., mac.c., mac.l. = (*rispettivamente*) *maculatura anulare, clorotica e lineare;*
mos. = *mosaico;*
mos.nerv. = *mosaico nervale;*
n. = *necrosi o necrotico;*
n.nerv. = *necrosi delle nervature;*
sch.nerv. = *schiarimento delle nervature;*
o = *nessun sintomo.*

I sintomi fra parentesi si manifestarono solo raramente.

è per lo più formato un alone porporino. Generalmente le lesioni avevano tendenza ad ingrandirsi (fig. 9) e ad estendersi lungo tratti di nervature principali, che diventavano anch'esse di

Fig. 7. — *Datura stramonium* con maculatura clorotica, 37 giorni dopo l'inoculazione (isolato « *Ballota* »).

color purpureo. Solamente in inverno, 40 ÷ 50 giorni dopo l'inoculazione, ho osservato, in qualche caso, sintomi sistemici; questi sono stati segnalati da CERVANTES e LARSON (1961) per il ceppo « La Soda tuber necrosis » ed osservati, talvolta, da HOLLINGS (1959). Altri Autori, invece, hanno ottenuto in gonfrena, solamente sintomi locali (ZAUMEYER e PATINO, 1960;

HALISKY *et al.*, 1960). Non mi è stato tuttavia possibile, nè sperimentalmente nè dall'esame della letteratura, trarre dalla

Fig. 8. — *Nicotiana rustica* con maculatura, 37 giorni dopo l'inoculazione (isolato « *Ballota* »).

gonfrena un qualche aiuto nell'identificazione del LMV a livello « ceppo ».

Il *Chenopodium amaranticolor* ha prodotto sintomi molto tipici e completamente diversi da quelli causati da tutti gli altri virus confrontati con il LMV. Le lesioni locali erano di solito

Fig. 9. — *Gomphrena globosa* con lesioni locali necrotiche ed arrossamento di tratti di nervature principali, 24 giorni dopo l'inoculazione (isolato « *Ballota* »).

puntiformi, clorotiche o lievemente necrotiche, talora costituite da sottili anellini biancastri. Alcuni giorni dopo la comparsa dei sintomi primari apparivano i primi sintomi secondari consistenti in maculatura clorotica, per lo più lineare (fig. 10), talvolta preceduta da schiarimento delle nervature delle giovani foglie (fig. 11). Quasi sempre questi sintomi erano accompagnati da notevole deformazione fogliare.

La reazione del *Chenopodium quinoa* è ugualmente caratteristica ed assai utile, come ha messo in evidenza Quantz (1956), per distinguere il LMV dal virus del mosaico del cetriolo. Nei mesi invernali questo ospite ha reagito con sintomi molto gravi che portavano a morte le piante nel giro di due settimane.

Di *Cucumis sativus* ho inoculato le cv. « Gele tros N. 466 » e « Bianco crema precoce » che hanno reagito, sebbene in percentuale bassa, per lo più direttamente con mosaico a grandi tessere clorotiche a contorno indefinito (fig. 12) e notevole riduzione di sviluppo, rispetto alle piante controllo. Questi sintomi non sono molto diversi da quelli causati dal virus del mosaico del cetriolo: il cetriolo è però assai più recettivo a quest'ultimo virus. In inverno ho osservato, su foglie cotiledonali, sottili e piccoli anelli locali clorotici.

Il *Lamium bifidum*, nuovo ospite del LMV, ha manifestato infezione sulle foglie più giovani sotto forma di necrosi irregolare e lieve mosaico, con deformazione fogliare (fig. 13) e riduzione di sviluppo.

La reazione dell'*Ocymum basilicum* (cv. « Foglia di lattuga » e « Violetto grande ») è già stata ampiamente descritta per gli isolati « *Ballota* », « patata » e « Wisconsin » in altre note (Lovisolo, 1960 e 1961), mettendo in risalto la differente reazione fra i primi due isolati (mosaico di tipo calico, v. tav. VII, fig. 3) e l'ultimo (infezione latente). Anche gli altri isolati italiani saggiati (« *Portulaca* » e « *Stachys* ») hanno prodotto sintomi di tipo calico indistinguibili da quelli già descritti. I sintomi sistemici possono essere preceduti, durante i mesi invernali e primaverili, da infezione primaria necrotica.

Di *Medicago sativa* ho inoculato due cespi raccolti in natura, dopo avere controllato l'eventuale presenza di virus latenti ed aver fatto sviluppare in serra nuovi rigogliosi germogli. Le piante, nel corso dei tre mesi in cui sono state tenute in osser-

vazione, non hanno manifestato sintomi particolari rispetto ai controlli, ma quindici giorni dopo l'infezione mi è stato possibile reisolare il virus inoculato. Il reisolamento del virus da

Fig. 10. — *Chenopodium amaranticolor* con maculatura clorotica e deformazione, 39 giorni dopo l'inoculazione (isolato « *Ballota* »).

erba medica è riuscito facilmente in tabacco, *Nicotiana glutinosa* e petunia; è stato più difficile in *Chenopodium amaranticolor* e gonfrena.

Di *Phaseolus vulgaris* ho saggiato le cv. « Beka », « Canadian Wonder », « Genfer Markt », « Kentucky Wonder » e « Saxa », le

quali hanno prodotto sempre soltanto sintomi primari sulle foglie inoculate: lesioni locali necrotiche, per lo più a contorno

Fig. 11. — *Chenopodium amaranticolor* con schiarimento delle nervature (isolato « patata »).

dendritico (tav. VII, fig. 4). Sintomi simili ho ottenuto con l'isolato americano « Wisconsin » (fig. 14).

In modo identico al fagiolo ha reagito la *Vigna sinensis* (cv. « Black » e comune del commercio): qui le lesioni avevano mag-

gior tendenza a svilupparsi un po' lungo le nervature (fig. 15 e 16), ma sempre per brevi tratti. Nè in fagiolo nè in vigna il virus è mai diventato parzialmente od interamente sistemico.

Fig. 12. — *Cucumis sativus* cv. « Bianco crema precoce » con mosaico, 19 giorni dopo l'inoculazione (isolato « *Ballota* »).

Tipica ed utilissima ai fini diagnostici a livello « specie » è stata la *Vicia faba* per la malattia sistemica necrotica, che interessava oltre alle foglie (fig. 17) anche peduncoli e fusti causando generalmente la morte della pianta. Solo raramente ho osservato una notevole ripresa e la produzione di mosaico lieve, non necrotico. In modo simile ha reagito il *Pisum sativum* (cv. « Lincoln » ed « Express »).

Capsicum annuum ha manifestato per lo più grosse aree clorotiche locali, talora anulari o zonate seguite, dopo circa una settimana, da sintomi sistemici, consistenti in aree necrotiche, di solito in connessione con le nervature (fig. 18), aree clorotiche irregolari e deformazione fogliare. A questa fase acuta seguiva di solito una fase cronica con sintomi più blandi principalmente mosaico (fig. 19), raramente di tipo calico, ma mai così vivace come quello prodotto in basilico e patata od illustrato, per il peperone, da KOVACHEVSKY (1942) ed altri. Questo calico blando si è in ogni caso sempre formato molto tempo dopo l'inoculazione. Mentre durante la fase acuta è stato facile reisolare il virus, durante quella cronica il reisolamento è sempre stato assai più difficile. I sintomi prodotti su peperone dall'isolato « Wisconsin » sono risultati molto più blandi.

Il *Lycopersicum esculentum* (cv. « Kondine red » e « Marmande ») ha sempre prodotto solamente sintomi primari sotto forma di lesioni locali necrotiche puntiformi color bruno scuro con sottile alone clorotico; talora le lesioni locali erano più grandi ed irregolari.

In *Nicotiana glutinosa* il virus ha per lo più cagionato malattia assai grave con sintomi del tipo di quelli causati dall'isolato « Wisconsin » ma più intensi e necrotici. Alle lesioni locali (fig. 20) seguiva, dopo qualche giorno, la fase sistemica acuta con sintomi necrotici accompagnati da notevole deformazione (fig. 21), poi si aveva la fase cronica caratterizzata dall'alternarsi di sintomi lievi (fig. 22) con accentuata ripresa. A tal proposito è interessante notare che il ceppo « V 2a » isolato da SCHMELZER (1962) da *Viburnum opulus* L. non causa alcuna ripresa in questo ospite.

Anche su *Nicotiana tabacum* (cv. « White Burley », « Xanthy Yakà » ed « Erzegovina ») i sintomi sono stati inizialmente piuttosto gravi, con numerose piccole necrosi lineari od irregolarmente anulari (fig. 23). Di solito però a questa fase acuta ha fatto seguito una fase cronica con sintomi più blandi (fig. 24), principalmente mosaico nervale o lineare ed infine accentuata ripresa.

Petunia hybrida ha prodotto anch'essa sintomi tipici quando inoculata con i vari isolati del ceppo descritto in questa nota.

I sintomi locali, a differenza che negli altri ospiti, sono comparsi per lo più contemporaneamente e persino dopo il manifestarsi dei primi sintomi sistemici. Questi consistevano generalmente in clorosi od ingiallimento delle nervature principali e piccole aree irregolari a cavallo di esse (tav. VII, fig. 5).

Solanum nigrum (fig. 25) e *S. miniatum* (fig. 26), suscettibili al virus descritto in questo lavoro, sono invece immuni al ceppo « La Soda tuber necrosis » (CERVANTES e LARSON, 1961); *S. nigrum* è però già noto quale ospite di altri isolati del LMV (vedi HEIN, 1957; VUITTENEZ e KUSZALA, 1961, ecc.).

Di *Solanum tuberosum* ho saggiato le cv. « Sieglinde », « Sirtema » e « Majestic ». Sia l'isolato « *Ballota* » che quello

Fig. 13. — *Lamium bifidum* con maculatura e deformazione fogliare, circa 4 mesi dopo l'inoculazione (isolato « *Ballota* »): in alto, foglia sana.

« patata » hanno prodotto grosse lesioni locali, di solito in corrispondenza delle nervature ed in seguito mosaico piuttosto blando (fig. 27): nel primo anno di sviluppo non ho mai osservato sintomi di tipo calico. Tuttavia dai tuberi delle piante infette ho ottenuto

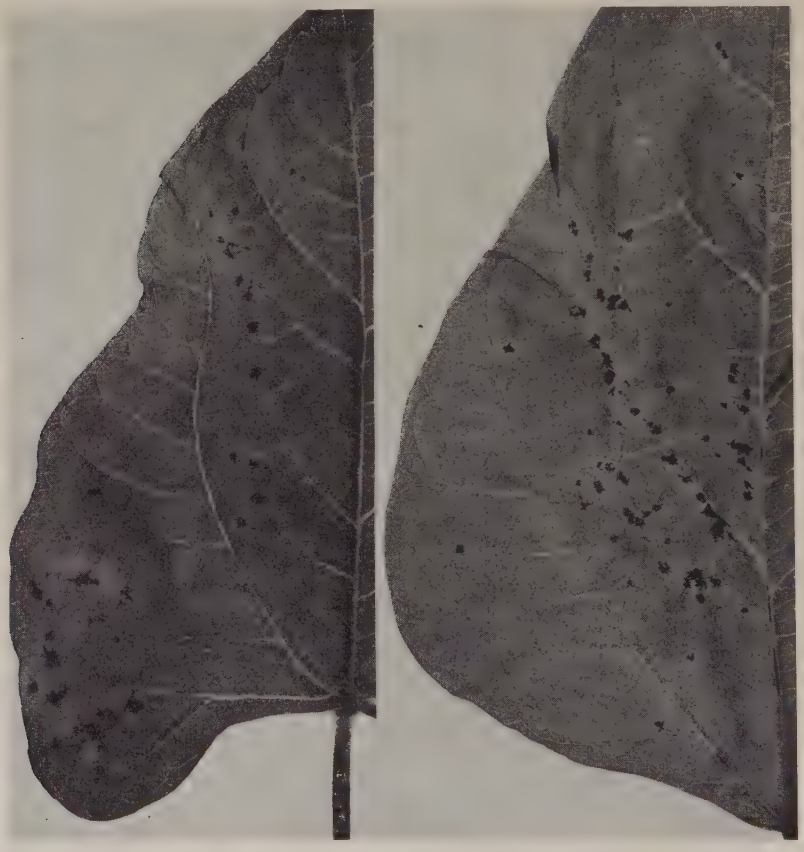


Fig. 14. — *Phaseolus vulgaris* cv. « Beka », 1 mese dopo l'inoculazione con gli isolati « *Ballota* » (sinistra) e « *Wisconsin* » (destra).

nuove piante le quali manifestarono evidente mosaico; su circa la metà di esse, due mesi dopo la nascita, osservai tipici sintomi di calico (tav. VII, fig. 2) sebbene meno intensi di quelli rilevati in natura. È interessante il fatto che mentre in pieno campo si osserva frequentemente vivacissimo calico, verosimilmente prodotto nello stesso anno d'infezione, in serra ho ottenuto questi

sintomi solamente da tuberi infetti. Forse questa sintomatologia è in stretta relazione alla pianta ospite (diversa reazione individuale) ed ai fattori ambientali (principalmente luce e temperatura).

Trasmissione.

La trasmissione sperimentale del virus per inoculazione meccanica è di solito facile a condizione che la pianta dalla quale si estrae il virus sia in quella fase, precedentemente descritta, in cui il virus raggiunge un'alta concentrazione nelle cellule ospiti; tuttavia alcune specie sono più recettive di altre, come è visibile nella colonna relativa al grado di recettività della tabella 1. Fra le piante meno suscettibili al virus (quando venga trasmesso per inoculazione meccanica) ricordo il cetriolo, la *Ballota nigra*, ecc. Ciò può spiegare perchè alcuni Autori abbiano ad es. trovato il cetriolo immune a questo virus, ed altri recettivo.

Ballota nigra e forse anche peperone e qualche altro ospite, contengono verosimilmente, come ho già discusso, inibitori del virus per cui la trasmissione meccanica da questi ad altri ospiti riesce con difficoltà.

La trasmissione per contatto fra pianta ammalata e pianta sana non sembra avere importanza per questo ceppo. Nel corso della mia sperimentazione, condotta per più anni, non ho mai osservato il passaggio del virus da piante virosate a piante sane cresciute a contatto fra di loro.

Relativamente alla trasmissione a mezzo di insetti si sa che il LMV è trasmesso da afidi ed è virus di tipo « stylet-borne » (v. Kennedy, Day e Eastop, 1962).

Prove di trasmissione del virus (isolati « *Ballota* » e « Wisconsin ») compiute con *Myzodes persicae* Sulz., hanno avuto esito negativo.

Le prove fatte sono state sette; come piante donatrici di virus ho usato: *Nicotiana glutinosa*, *N. rustica*, patata, peperone e basilico, tutte con infezione sistemica. Come piante saggio ho usato petunia e basilico. Gli afidi, dopo un digiuno

variabile da due a cinque ore, si sono fatti alimentare sulle piante infette per tempi variabili da tredici a venticinque

Fig. 15. — *Vigna sinensis* con lesioni locali necrotiche, 20 giorni dopo l'inoculazione (isolato « *Ballota* »).

minuti ed immediatamente portati sulle piante saggio, in numero da 2 a 18 per pianta, ove sono stati lasciati per almeno ventiquattro ore.

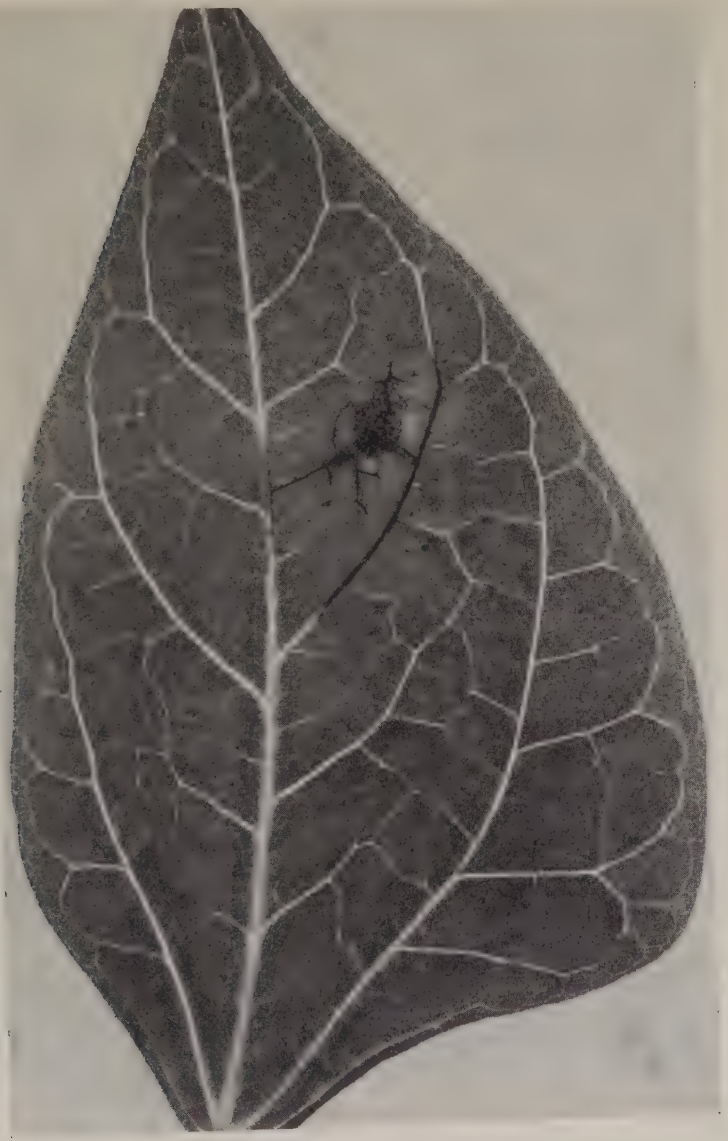


Fig. 16. — Parte di foglia trilobata di *Vigna sinensis* con lesione locale estesasi alle nervature circostanti (isolato « *Ballota* »).

L'analisi delle tecniche usate, fatta allo scopo di cercare una spiegazione per questi risultati negativi, ha accertato che le « piante donatrici » erano state sperimentalmente infettate almeno un mese prima delle prove di trasmissione con gli afidi. Questo fatto potrebbe essere una delle cause dell'insuccesso, collegandolo alla caratteristica del LMV, già ricordata avanti, di raggiungere nella pianta ospite la maggior concentrazione 8 ÷ 24 giorni dopo l'infezione, per subire poi un rapido declino.

Ma questo risultato negativo, oltre alla causa ora accennata, potrebbe anche essere dovuto all'afide usato. Evidentemente il *M. persicae*, pur essendo vettore del LMV, non lo è in modo molto attivo. A tal proposito è opportuno ricordare che nella tabella relativa alla trasmissione per afidi del LMV compilata da KENNEDY, DAY e EASTOP (1962) risulta che, mentre alcuni Autori sono riusciti a trasmettere il virus con *M. persicae*, altri no. Recentemente VUITTENEZ e KUSZALA (1961) ottennero percentuali di trasmissione bassissime: con gruppi di cinque afidi riuscirono ad infettare una sola pianta su 52 di *Nicotiana rustica* ed una su 40 di tabacco « Samsun ».

Relativamente alla trasmissione a mezzo di afidi del LMV è interessante ricordare che HEINZE (1960) è riuscito a trasmettere questo virus anche con il *Myzus portulacae* Macch., afide che, pur essendo molto polifago, preferisce le Labiate (BÖRNER e HEINZE, 1957) ed attacca anche la *Portulaca oleracea* (BÖRNER, 1952), cioè proprio gli ospiti naturali segnalati in questa nota.

Per quanto concerne la TRASMISSIONE PER SEME del LMV sono note le ricerche di ŠUTIĆ (1959) che ottenne in peperone una percentuale media di trasmissione del 2%, quelle di ZSCHAU e JANKE (1962) che accertarono in erba medica una trasmissione di circa il 55%, nonchè quelle di BELLI (1962) che confermarono la trasmissione per seme in erba medica. Altri Autori invece ebbero, con altri ospiti, risultati negativi: ad es. la HEIN (1957) non riscontrò alcun caso di trasmissione per seme controllando 1069 piante di petunia e 319 di *Sonchus oleraceus*.

Nelle mie prove ho avuto risultato negativo con semi di vari ospiti (*Chenopodium amaranticolor, Nicotiana rustica, N. glutinosa, Solanum nigrum*, tabacco, basilico, *Lamium bifidum*, fava, peperone e *Ballota nigra*) infetti con gli isolati « *Ballota* »

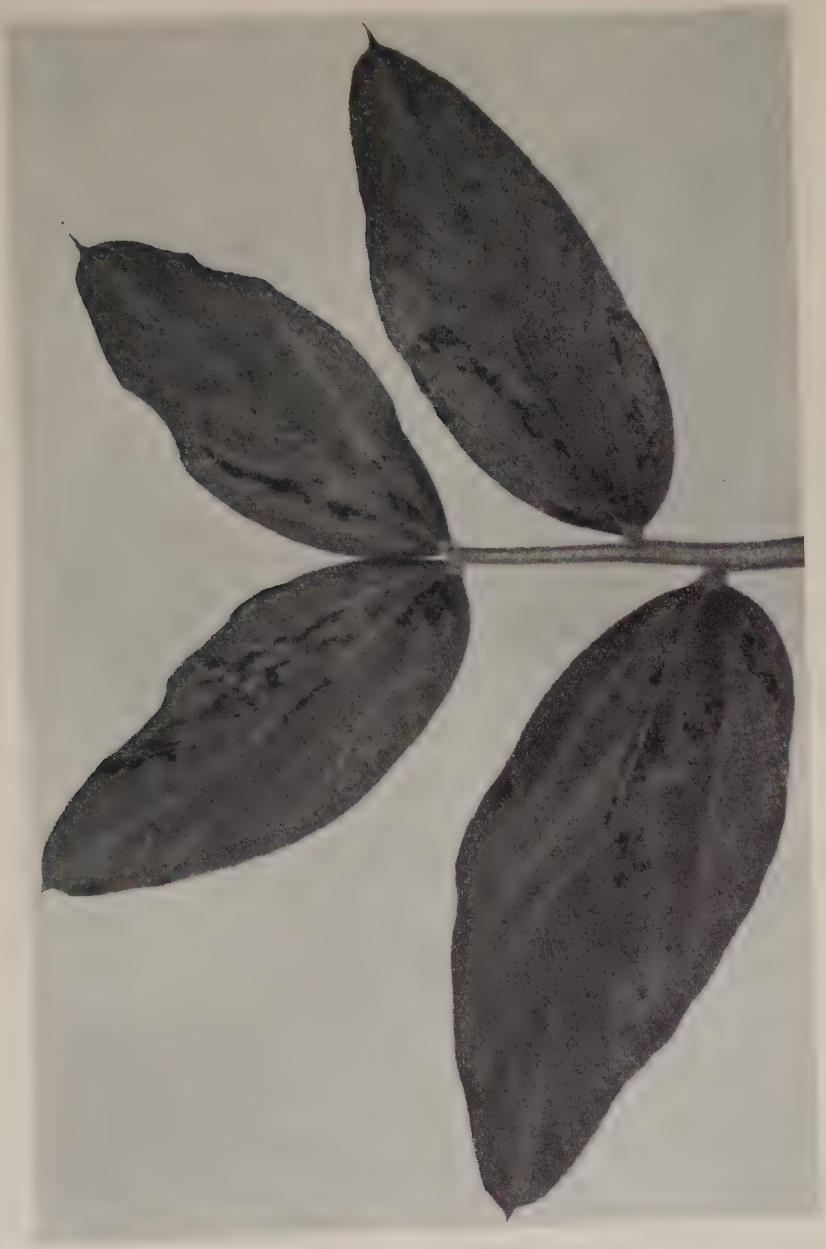


Fig. 17. — *Vicia faba* con sintomi sistemici necrotici, circa 4 mesi dopo l'inoculazione (isolato « *Ballota* »).

e « *Portulaca* ». Fra queste ricordo quelle nelle quali ho controllato un maggior numero di piante: *Chenopodium amaranticolor* (327 piante), *Nicotiana rustica* (553), *N. glutinosa* (511), basilico (420), tabacco « Xanthy Yakà » (71) e *Solanum nigrum* (969).

Fig. 18. — *Capsicum annuum* con maculatura necrotica (fase acuta), 17 giorni dopo l'inoculazione (isolato « *Ballota* »).

Caratteristiche chimico-fisiche « in vitro ».

Il punto di diluizione limite e quello d'inattivazione termica sono stati determinati con succo estratto da piante di petunia tredici giorni dopo l'inoculazione. Le piante sono state congelate prima dell'estrazione ed il succo, appena estratto, è stato diluito 1 : 10 con tampone fosfatico 0,01 *m* (pH 7) per stabilizzarne il pH. Come piante saggio ho usato fagiolo, *Nicotiana glutinosa*

e *N. tabacum*. Per il punto di diluizione limite il succo sopra ricordato, che era già alla diluizione 1 : 10, è stato successivamente diluito con acqua distillata.

Fig. 19. — *Capsicum annuum* con mosaico (fase cronica), 22 giorni dopo l'inoculazione (isolato « patata »).

La longevità « in vitro » è stata determinata con succo estratto da piante di petunia, fava e *Nicotiana glutinosa* inoculate rispettivamente 13, 21 e 25 giorni prima: le piante saggio sono state *Nicotiana glutinosa*, fava, fagiolo e tabacco.

La longevità « in vitro » è risultata di 4 ÷ 10 giorni a circa 18 ÷ 20 °C; il punto di diluizione limite 10^{-4}; il punto d'inattivazione termica 65 °C per 10 minuti.

Dal conteggio delle lesioni locali necrotiche su fagiolo è però risultato che l'infettività diminuisce notevolmente passando dalla diluizione 10^{-2} a quella 10^{-3} e dalla temperatura di 54 a quella di 57 °C, com'è illustrato nella tabella 2 relativa ai risultati di due serie di saggi.

TABELLA 2. — *Punto di diluizione limite e punto d'inattivazione termica determinati con fagiolo cv. « Genfer Markt ».*

Diluizioni	10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	10^{-4}	10^{-5}
Lesioni locali per foglia (media di 6 foglie)	83	14,8	1,5	0,17	0

Temperature (°C)	54	57	60	65
Lesioni locali per foglia (media di 10 foglie)	54,6	3	0,1	0

Non ho ritenuto opportuno usare questi dati per l'identificazione a livello « ceppo » in considerazione del fatto che per il LMV, più ancora che per altri virus, le caratteristiche fisico-chimiche « in vitro » possono essere influenzate ed addirittura falsate da molteplici fattori, il che rende molto difficile il confronto dei dati ottenuti dai vari Autori.

Il più rilevante di questi fattori è indubbiamente la curva di moltiplicazione del virus nella pianta ospite, per cui è di estrema importanza il periodo decorso fra l'inoculazione e l'estrazione del succo che dovrà servire ai vari saggi. La curva suddetta sembra variare notevolmente da ceppo a ceppo. Ad es. KUHN e BANCROFT (1961) per il LMV tipico accertarono la maggior concentrazione dieci giorni dopo l'inoculazione, mentre DESJAR-

DINS (1958) con il ceppo « potato calico » rilevò la concentrazione più alta del virus 24 giorni dopo l'inoculazione, osservando che questo periodo varia con la stagione e la località.

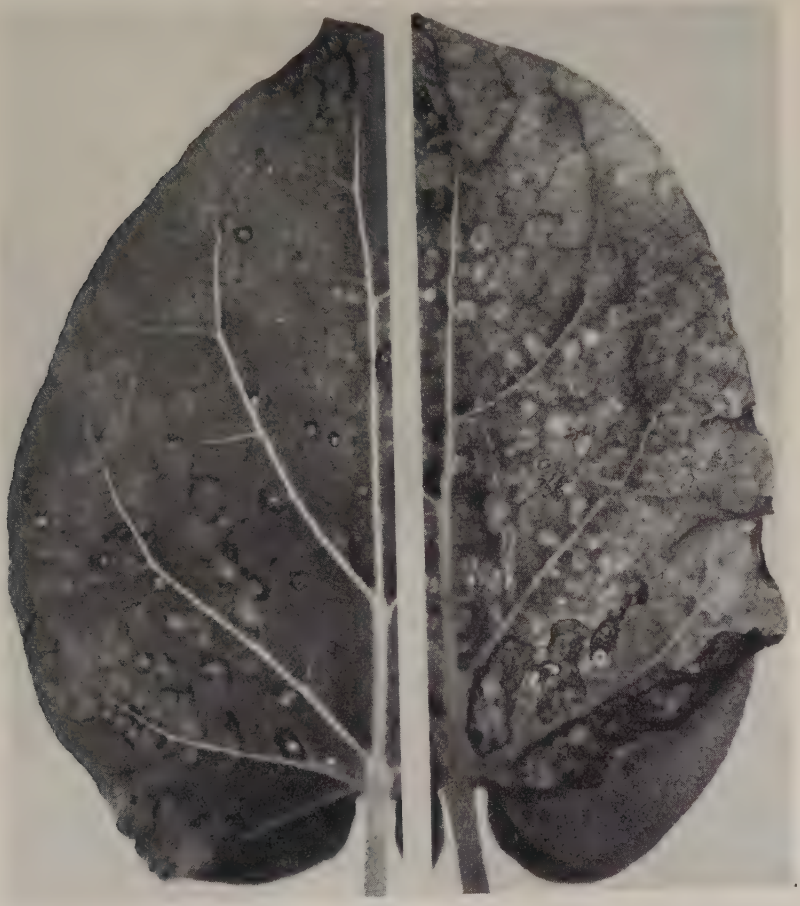


Fig. 20. — *Nicotiana glutinosa* con lesioni locali. Sulla foglia di destra inoculata con virus molto concentrato, le lesioni locali sono molto più numerose e confluenti (isolato « *Ballota* »).

Per il punto d'inattivazione termica MILBRATH (1959 e 1962), lavorando con 24 ceppi del LMV, ha dimostrato che la maggior parte del virus viene distrutta durante il riscaldamento per dieci minuti a temperature variabili da 44 a 48 °C, ma che, quando l'infettività iniziale del succo è molto alta, particelle

Fig. 21. — *Nicotiana glutinosa* con mosaico, bollosità e deformazione (isolato « patata »).

di virus possono resistere anche al disopra di 60 °C. È quindi difficile confrontare fra di loro prove fatte con piante saggio

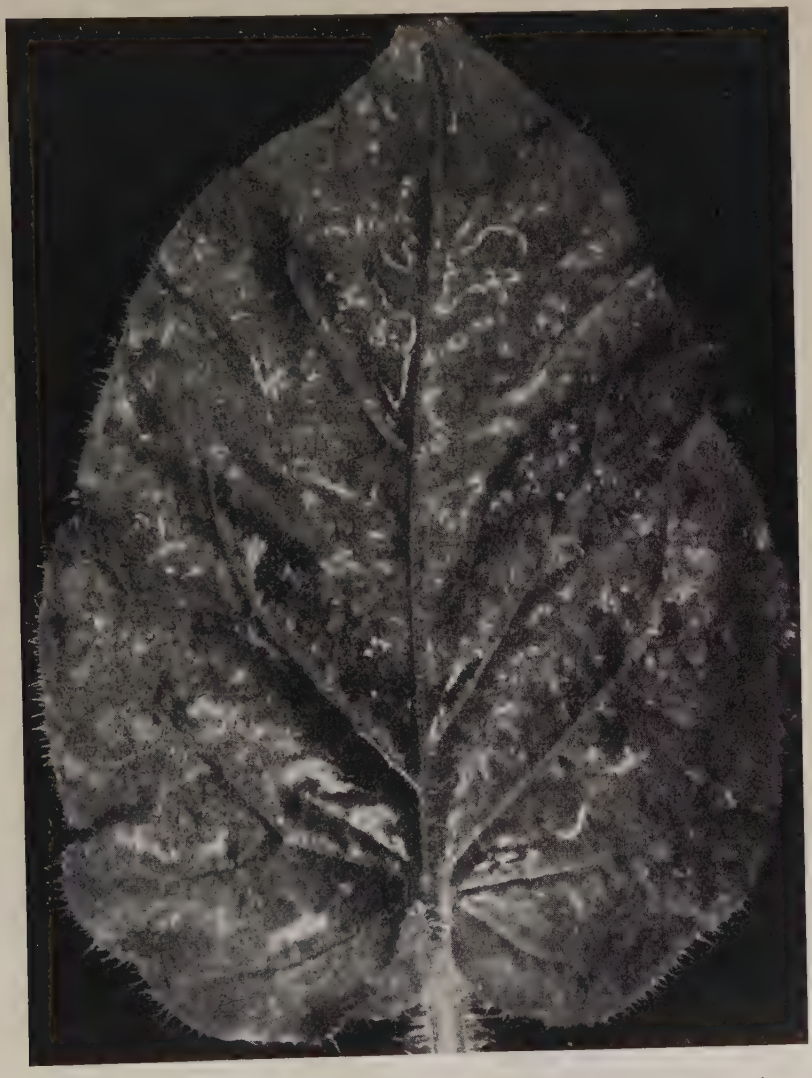


Fig. 22. — *Nicotiana glutinosa* con maculatura lineare (isolato « *Ballota* »).

diverse e perciò di diversa sensibilità al rilevamento delle eventuali particelle che sopravvivono alla temperatura media di inattivazione.

Saggi sierologici e premunità.

I SAGGI SIEROLOGICI sono stati effettuati con un siero anti-LMV gentilmente fornitomi dal Dr. L. Bos e dal sig. D. Z.

Fig. 23. — *Nicotiana tabacum* con maculatura necrotica (fase acuta), 23 giorni dopo l'inoculazione (isolato « *Ballota* »).

Maat, dell'Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek di Wageningen. Questo antisiero era stato preparato con virus estratto da piante di pisello, per cui, prima di usarlo, su consiglio del sig. Maat, eliminai eventuali anticorpi contro le proteine normali, assorbendoli con succo di piante di pisello sane. Anti-

siero (il cui titolo originale era 1 : 64) e succhi da saggiare vennero, in alcune prove, diluiti con soluzione fisiologica.

Una prima serie di saggi venne fatta con il metodo delle precipitine. In essa ebbi reazione positiva, con antisiero alla diluizione 1 : 256, con succo di petunie infettate con l'isolato « *Ballota* » 21 giorni prima e con succo di basilico infettato (inf. latente) con l'isolato « Wisconsin » 39 giorni prima.

Non ebbi invece alcuna reazione con succo di basilico e di *Nicotiana glutinosa* infettati con l'isolato « *Ballota* » quattro mesi prima e con succo di *N. glutinosa* infettata con l'isolato « Wisconsin », sempre quattro mesi prima. La concentrazione del virus in queste piante era diminuita talmente, come ho controllato con prove di inoculazione su piante saggio, che l'antisiero non era in grado di rivelarne la presenza.

Risultato negativo ho inoltre avuto in questa prima serie di prove sia in tutti i controlli fatti con succhi di piante sane che con il virus del mosaico lieve del *Lamium*, estratto da *Ballota nigra*.

Con lo stesso antisiero il Prof. Carlo Ambrosino dell'Istituto di Chimica Fisica dell'Università di Torino ha gentilmente effettuato una prova di doppia diffusione in gel di agar con succo di petunia, inoculata con l'isolato « *Portulaca* » 24 giorni prima. Anche questo saggio è stato decisamente positivo essendosi formate fra antisiero e virus due bande di precipitazione, assenti fra antisiero e succo di petunia sana.

I vari saggi di premunità hanno dato alcuni esito sicuro, altri dubbio. Le prove valide, rispetto al controllo, sono state le seguenti:

1) Assenza di protezione al « yellow cucumber mosaic virus » (= YCMV) in piante di *Nicotiana rustica* infette con l'isolato « *Ballota* » del LMV.

Queste piante manifestanti mosaico lieve di tipo anulare, quando reinoculate con il YCMV, hanno manifestato, 9 giorni dopo, sulle metà delle foglie medie reinoculate, aree clorotiche tondeggianti e sulle foglie giovani schiarimento giallo delle nervature. Sulle rimanenti metà delle stesse foglie, inoculate con succo di *N. rustica* sana, non comparve alcun sintomo locale. Sintomi simili si ebbero sulle piante sane (controllo) inoculate

con il YCMV. Dall'infezione complessa (fig. 28), manifestatasi sulle piante succitate, risultò che le piante infette da ambedue

Fig. 24. — *Nicotiana tabacum* con sintomi cronici, 40 giorni dopo l'inoculazione (isolato « *Ballota* »).

i virus avevano sviluppo più ridotto rispetto alle piante infette dal solo YCMV, ed una minore capacità di ripresa.

2) Assenza di protezione al LMV in piante di *Nicotiana glutinosa* infette dal virus Y della patata (isolato « petunia »: v. Lovisolo, 1960 *a*, p. 239).

Le metà longitudinali delle foglie di *N. glutinosa* con mosaico lievemente bolloso causato dal virus Y della patata, reinoculate con l'isolato « *Ballota* » del LMV, manifestarono, 17 giorni dopo, le tipiche lesioni locali necrotiche del LMV.

3) Protezione nei riguardi dell'isolato « Wisconsin » del LMV in piante di *Nicotiana rustica* infette con l'isolato « *Ballota* » dello stesso virus.

Piante di *N. rustica* con mosaico lieve di tipo anulare causato dall'isolato « *Ballota* », reinoculate con l'isolato « Wisconsin », non hanno manifestato alcun sintomo tipico di quest'ultimo virus, che causò nei controlli una sintomatologia diversa da quella dell'isolato « *Ballota* » (precisamente sottili anellini ed arabescature lineari concentriche di colore biancastro e mosaico internervale).

Discussione e conclusioni.

Nei primi saggi determinativi del virus isolato da *Ballota nigra*, i sintomi prodotti dagli ospiti differenziali allora usati (specialmente cetriolo, tabacco, datura e *Vigna sinensis*) facevano pensare ad un ceppo del virus del mosaico del cetriolo, virus d'altronde da me già isolato da Labiate spontanee (v. Lovisolo, 1958, pag. 93). Successivamente le reazioni di altri ospiti differenziali — ed in particolare del *Chenopodium amaranticolor*, *Ch. quinoa*, fava, fagiolo e basilico — mentre escludevano l'appartenenza del virus al gruppo del mosaico del cetriolo, portavano buoni elementi per inquadrarlo nel gruppo del LMV.

Questi due virus, pur essendo morfologicamente assai diversi, hanno alcune affinità biologiche e soprattutto molti ospiti comuni, che reagiscono in modo simile; ciononostante, considerando l'intera gamma dei loro ospiti, sono ben individuabili anche dal punto di vista biologico, infettando il LMV un maggior

Fig. 25. — *Solanum nigrum* con mosaico anulare e lieve deformazione, circa 8 mesi dopo l'inoculazione (isolato « *Ballota* »).

numero di specie appartenenti alle Leguminose ed il virus del mosaico del cetriolo un maggior numero di Cucurbitacee.

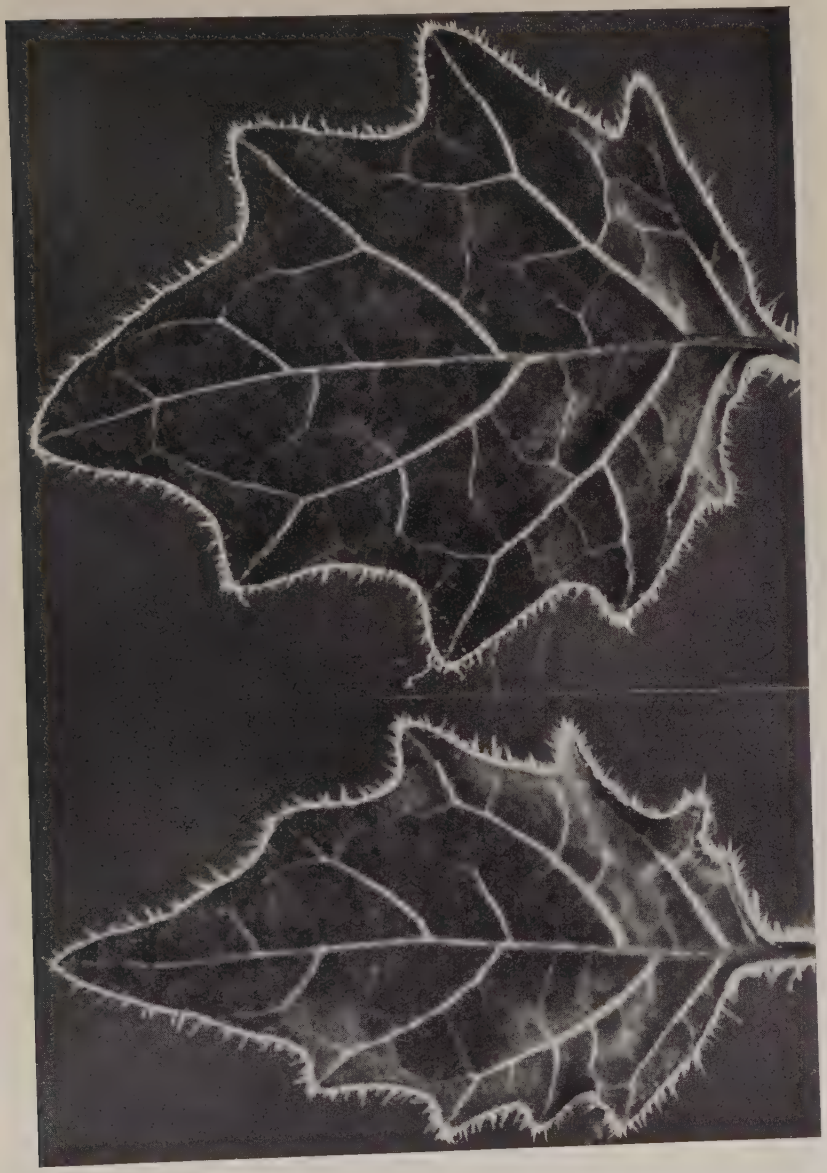


Fig. 26. — *Solanum miniatum* con maculatura gialla, un mese dopo l'inoculazione (isolato « *Ballota* »).

Altre indagini hanno accertato che il virus descritto in questo lavoro è interamente diverso dal virus del mosaico aucuba della patata. La differenziazione dei due virus è stata particolarmente chiara su fagiolo, basilico, peperone e *Chenopodium amaranticolor*. I primi due ospiti sono infatti risultati immuni al virus del mosaico aucuba della patata; il *Ch. amaranticolor* ha reagito a questo virus con soli sintomi locali (lesioni anulari), mentre il peperone ha manifestato una tipica sintomatologia consistente in numerose lesioni locali seguite da grave necrosi della parte apicale della pianta, con accentuata filloptosi.

Con la sierodiagnosi e la premunità ho potuto escludere parentele sia con il virus del mosaico lieve del *Lamium* che con il virus Y della patata, confermando invece che il virus appartiene al gruppo del LMV.

La diversissima reazione del basilico al virus qui descritto rispetto all'isolato « Wisconsin » mi ha indotto ad identificarne il ceppo. La determinazione « varietale » del LMV è cosa molto complessa, specialmente quando non sia possibile comparare, nelle stesse condizioni sperimentali, i vari ceppi finora noti.

Questi, purtroppo, sono assai numerosi: MILBRATH e MC WHORTHER (1954) comunicarono, ad es., di aver saggiato la reazione della *Vigna sinensis* a 26 ceppi del LMV; in altri lavori (ad es. MILBRATH, 1959) ne è stato utilizzato un numero simile. Forse sarebbe più giusto parlare, nei casi sopra menzionati, di « isolati », avendo, gli Autori citati, diviso i loro ceppi in gruppi di virus che reagiscono similmente nei confronti delle caratteristiche saggiate.

Per questi motivi, ma principalmente per il fatto che molti dei ceppi suddetti sono stati solamente citati ma non descritti, prenderò in considerazione quei ceppi che hanno caratteristiche biologiche nettamente diverse l'uno dall'altro e dei quali è possibile trovare in letteratura una sufficiente diagnosi. Ma anche limitando il confronto a questi soli ceppi, la comparazione basata sulle descrizioni rintracciabili in letteratura non può essere molto sicura.

Dalla bibliografia pertinente si sa inoltre che alcune diagnosi virologiche fondamentali non permettono la differenziazione dei ceppi del LMV. Ad es. BANCROFT *et al.* (1960) hanno dimostrato che saggi sierologici semi-quantitativi (metodo del « precipitin

Fig. 27. — *Solanum tuberosum* cv. « Sieglinde » con mosaico blando, 50 giorni dopo l'inoculazione (isolato « *Ballota* »).

ring ») non servono a differenziare ceppi del LMV e neppure l'esame morfologico ed il comportamento durante la sedimentazione sembra diano risultati positivi in tal senso, il che fa concludere a questi Autori che « l'uso delle piante indicatrici è il metodo più pratico per classificare ceppi o gruppi patogenici del LMV ».

Che il virus descritto in questo lavoro appartenga ad un ceppo diverso da un isolato tipico (« Wisconsin ») è stato suggerito dal confronto delle reazioni del basilico all'isolato americano e al virus descritto in questo lavoro, come ho precedentemente segnalato (Lovisolo 1960 e 1961). Infatti il basilico reagisce agli isolati italiani (*Ballota*, patata, *Portulaca* e *Stachys*) con sintomi vivacissimi di tipo calico, mentre non manifesta alcun sintomo quando inoculato con l'isolato « Wisconsin », pur subendone l'infezione in forma latente. Inoltre il virus descritto causa calico in patata.

Confrontando fra di loro i miei isolati ho constatato che essi appartengono allo stesso ceppo, non essendo riuscito a mettere in evidenza, come ho accennato precedentemente, differenze che potessero giustificare l'appartenenza a ceppi diversi.

Ho quindi confrontato i risultati da me ottenuti per il virus italiano con quelli descritti per altri ceppi, prendendo in considerazione le differenze biologiche generalmente accettate. La principale di queste è indubbiamente la reazione del fagiolo e della *Vigna sinensis* (Milbrath e Mc Whorther, 1954; Schmelzer, 1962, ecc.). Gibbs e Tinsley (1961) saggiando su fagiolo 537 isolati inglesi del LMV, provenienti da erba medica, poterono dividerli in due gruppi a seconda se causavano o no sintomi sistemici: dei loro isolati 528 produssero su fagiolo solamente lesioni locali necrotiche e 9 anche infezione sistemica.

Il virus descritto in questa nota si differenzia bene da quei ceppi che causano infezione sistemica in fagiolo e *Vigna sinensis*: « yellow dot » (Thomas, 1951) e « alfalfa yellow mosaic » (Zaumeyer, 1953); differisce inoltre da quelli che non infettano il cetriolo: « yellow patch » (Kreitlow e Price, 1949) e da quelli che non infettano il pomodoro: « pepper mosaic » (Berkeley, 1947). Differisce anche dai ceppi « tuber necrosis » (Oswald, 1950) e « La Soda tuber necrosis » (Cervantes e Larson, 1961),

che hanno la caratteristica di produrre, a differenza del « potato calico », necrosi nei tuberi di patata.

Fig. 28. — *Nicotiana rustica* con infezione complessa prodotta dal YCMV inoculato in pianta già infetta con il LMV (isolato « *Ballota*), che dimostra assenza di premunità fra i due virus.

Il ceppo italiano è diverso dall'« alfalfa yellow mosaic » anche perchè, a differenza di quest'ultimo, infetta il peperone, il cetriolo, il pomodoro, la petunia ed il *Trifolium pratense*. Esso è anche diverso dal ceppo « V 2a » isolato da SCHMELZER (1962) da *Viburnum opulus*, per il fatto che quest'ultimo può causare infezione sistemica in fagiolo, *Vigna sinensis* e pomodoro, non diventa sistemico in peperone e produce grave malattia necrotica in patata. Concorda invece abbastanza bene con il « potato calico » ben noto nel Nord America (DYKSTRA, 1939; BLACK e PRICE, 1940; ecc.), ma non ancora sicuramente identificato in Europa.

Fra le caratteristiche del virus italiano e quelle del « potato calico », almeno secondo le descrizioni di alcuni Autori, ci sono differenze assai importanti; per contro, descrizioni di altri Autori per lo stesso ceppo concordano con i risultati da me ottenuti. Ad es. secondo BERKELEY (1947), il « potato calico » non infetta il cetriolo, invece secondo OSWALD (1950) e ZAUMEYER (1953), questa pianta è recettiva a questo ceppo. OSWALD (1950) dà il pomodoro come resistente al « potato calico », ma BERKELEY (1947) afferma che è suscettibile.

Queste differenze sono verosimilmente dovute alle diverse condizioni di sperimentazione: ad es. il cetriolo, pur essendo suscettibile al ceppo da me studiato, lo è in percentuale assai bassa (v. tabella 1); può darsi quindi che in particolari condizioni di sperimentazione sia più recettivo ed in altre addirittura immune al virus. Ricordo inoltre che variazioni sono già note anche in seno al ceppo « potato calico » (v. MILBRATH, 1952).

Il ceppo qui descritto è diverso da quello italiano studiato da QUANTZ (1956) (isolato da erba medica inviatagli dal Dr. GRANCINI), in quanto quest'ultimo non infetta il cetriolo. Anche il LMV segnalato dalla VITA-FINZI (1957), proveniente da *Trifolium pratense*, sembra appartenere ad altro ceppo, non infettando il pomodoro. Un ceppo simile a quello descritto in questa nota si direbbe invece quello isolato da erba medica da BELLI (1962), almeno dai sintomi prodotti in cetriolo e basilico; inoltre da questo stesso ceppo dovrebbe essere causato il mosaico giallo della patata segnalato da GRANCINI (1956) e da CANOVA (1956).

Il LMV si direbbe molto diffuso in Italia, per lo meno nelle regioni settentrionali e centrali; di esso sono presenti nel nostro

Paese almeno due ceppi. È però assai probabile che ne esistano altri: la loro identificazione sarà molto interessante sia per accertare eventuali differenze di virulenza nei vari ospiti di interesse economico, sia in considerazione del fatto che questo virus sembra essersi diffuso in Europa in epoca relativamente recente. Infatti la prima segnalazione europea sicura del LMV risale al 1942, quando KOVACHEVSKY studiò in Bulgaria il virus isolato da peperone. Un mosaico giallo di questa pianta era stato precedentemente segnalato da AJROLDI (1939) in Lombardia, ma non si può avere la certezza che si trattasse del LMV, non avendo l'Ajroldi identificato il virus. Anzi la sintomatologia, ampiamente illustrata da questo Autore, talora di tipo maculatura anulare gialla, farebbe pensare ad altri virus. Il peperone reagisce infatti con sintomi molto vivaci non solo al LMV ma anche ad altri virus, come ho constatato io stesso e comunicherò in altra nota.

A conclusione di questo lavoro mi sembra opportuno mettere in evidenza la possibilità del LMV di infettare un gran numero di specie, particolarmente nelle famiglie delle Leguminose e delle Solanacee, piante di notevole interesse economico. È pure interessante ricordare la frequente presenza del virus in piante spontanee, com'è segnalato in questo lavoro e com'era già noto dalle ricerche di altri Autori (PRICE, 1940; HEIN, 1957; VITA-FINZI, 1957; SCHWARZ, 1958; HOLLINGS, 1959; CERVANTES e LARSON, 1961; SCHMELZER, 1962; ecc.).

BIBLIOGRAFIA

AJROLDI P., 1939. *Il mosaico del peperone.* « Riv. Pat. veg. », XXIX: 399-422.

BANCROFT J. B., MOORHEAD E. L., TUITE J. & LIU H. P., 1960. *The antigenic characteristics and the relationship among strains of alfalfa mosaic virus.* « Phytopathology », L: 34-39.

BELLI G., 1962. *Rilievi ed esperienze sulla trasmissione per seme del virus del mosaico dell'erba medica e dimostrazione della sua esclusione in cloni di vite virosati.* Estratto da « Ann. Fac. Agraria Milano », X: 15 pp.

BERKELEY G. H., 1947. *A strain of the alfalfa mosaic virus on pepper in Ontario.* « Phytopathology », XXXVII: 781-789.

BLACK L. M. & PRICE W. C., 1940. *The relationship between viruses of potato calico and alfalfa mosaic.* « Phytopathology », XXX: 444-447.

Börner C., 1952. *Europae centralis Aphides. Die Blattläuse Mitteleuropas. Namen, Synonyme, Wirtspflanzen, Generationszyklen.* « Mitt. Thüring. Botan. Ges. », III: 484 pp.

Börner C. & Heinze K., 1957. *Aphidina-Aphidoidea,* in P. Sorauer, Handbuch der Pflanzenkrankheiten. V Band: H. Blunck, Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen, IV Lief., II Teil, V Aufl., 402 pp. Parey, Berlin.

Bos L., Hagedorn D. J. & Quantz L., 1960. *Suggested procedures for international identification of legume viruses.* « Tijdschr. PlZiekt. », LXVI: 328-343.

Canova A., 1956. *Una virosi complessa della patata.* Estratto da « Atti Accad. Sci. Ist. Bologna, Cl. Sc. Fis. », rend., s. XI, tomo III: 4 pp.

Cervantes J. & Larson R. H., 1961. *Alfalfa mosaic virus in relation to tuber necrosis in the potato variety Red La Soda.* « Bull. Wis. agric. Exp. Sta. », CCXXIX: 37 pp.

Desjardins P. R., 1958. *The concentration of potato calico virus in Nicotiana tabacum and N. glutinosa at different periods after inoculation.* « Proc. 2nd. Intern. Scient. Tobacco Congress, Bruxelles », 105-110.

Dykstra T. P., 1939. *A study of viruses causing yellow mosaics in European and American varieties of the potato, Solanum tuberosum.* « Phytopathology », XXIX: 917-933.

Gibbs A. J. & Tinsley T. W., 1961. *Lucerne mosaic virus in Great Britain.* « Plant Path. », X: 61-62.

Grancini P., 1956. *Il mosaico giallo della patata.* « Ann. Sper. agr. », n. s., X: 1101-1106.

Halisky P. M., Houston B. R. & Magie A. R., 1960. *Alfalfa mosaic virus in white clover and potatoes.* « Plant Dis. Reptr. », XLIV: 120-125.

Hein A., 1957. *Beiträge zur Kenntnis der Viruskrankheiten an Unkräutern. II. Das Luzernemosaik- und das Lamium-Gelbmosaikvirus.* « Phytopath. Z. », XXIX: 79-116.

Hein A., 1959. *Beiträge zur Kenntnis der Viruskrankheiten an Unkräutern. IV. Stachys palustris, ein Wirt des Gurkenmosaikvirus.* « Phytopath. Z. », XXXV: 119-121.

Heinze K., 1960. *Versuche zur Übertragung nichtpersistenter und persistenter Viren durch Blattläuse.* « NachrBl. dtsch. PflSchDienst, Stuttgart », XII: 119-121.

Hollings M., 1959. *Host range studies with fifty-two plant viruses.* « Ann. appl. Biol. », XLVII: 98-108.

Kennedy J. S., Day M. F. & Eastop V. F., 1962. *A conspectus of aphids as vectors of plant viruses.* 114 pp., Commonw. Inst. Entom., London.

Kovachevsky I. C., 1942. *Die Buntblättrigkeit der Paprikapflanze (Capsicum annuum) (Medicago virus 2 K. Smith var. typicum Black u. Price).* « Z. PflKrankh. », LII: 533-540.

KREITLOW K. W. & PRICE W. C., 1949. *A new virus disease of ladino clover.* « Phytopathology », XXXIX: 517-528.

KUHN C. W. & BANCROFT J. B., 1961. *Concentration and specific infectivity changes of alfalfa mosaic virus during systemic infection.* « Virology », XV: 281-288.

LOVISOLO O., 1958. *Virus e piante spontanee. I. « Mosaico lieve del Lamium » nuovo virus di tipo maculatura anulare.* « Boll. Staz. Pat. veg. Roma », III s., XV (1957): 89-137.

LOVISOLO O., 1960. *Ocimum Basilicum, nuovo ospite differenziale del virus del mosaico dell'erba medica e di altri virus delle piante.* « Boll. Staz. Pat. veg. Roma », III s., XVII (1959): 193-210.

LOVISOLO O., 1960 a. *Segnalazione di una nuova virosi della Moricandia arvensis ed osservazioni su altre virosi di piante ornamentali.* « Notiz. Malatt. Piante », LIII-LIV: 233-253.

LOVISOLO O., 1961. *Ocimum Basilicum a new test plant for lucerne mosaic virus.* « Proc. 4th. Conf. Potato Virus Dis. Braunschweig 1960 »: 138-140.

MILBRATH J. A., 1952. *Variations in potato calico caused by strains of alfalfa mosaic.* « Phytopathology », XLII: 516-517.

MILBRATH J. A., 1959. *Thermal inactivation of alfalfa mosaic virus in vitro.* « Phytopathology », XLIX: 546.

MILBRATH J. A., 1962. *Thermal stability of certain particles of alfalfa mosaic virus.* « Phytopathology », LII: 743.

MILBRATH J. A. & MC WHORTHER F. P., 1954. *Response of cowpea varieties to strains of alfalfa mosaic virus.* « Phytopathology », XLIV: 498.

OSWALD J. W., 1950. *A strain of the alfalfa-mosaic virus causing vine and tuber necrosis in potato.* « Phytopathology », XL: 973-991.

PRICE W. C., 1940. *Comparative host ranges of six plant viruses.* « Amer. J. Bot. », XXVII: 530-541.

QUANTZ L., 1956. *Zum Nachweis des Luzernemosaikvirus in Deutschland und Italien.* « Phytopath. Z. », XXVIII: 83-103.

R. A. M., 1957. *Common names of virus diseases used in the Review of Applied Mycology.* « Rev. Appl. Mycol. », XXXV, supplem.: 78 pp.

SCHMELZER K., 1962. *Untersuchungen an Viren der Zier- und Wildgehölze. 1. Mitteilung. Virosen an Viburnum und Ribes.* « Phytopath. Z. », XLVI: 17-52.

SCHWARZ R., 1958. *Untersuchungen über ein blattlausübertragbares, von Tabakfangpflanzen isoliertes Virus.* « Phytopath. Z. », XXXIII: 375-384.

ŠUTIĆ D., 1959. *Die Rolle des Paprikasamens bei der Virusübertragung.* « Phytopath. Z. », XXXVI: 84-93.

THOMAS H. R., 1951. *Yellow dot, a virus disease of beans.* « Phytopathology », XLI: 967-974.

VITA-FINZI G., 1957. *Studio di una virosi del Trifolium repens prodotta dal « virus del mosaico dell'erba medica ».* « Ann. Sper. agr. », n. s., XI: 925-957.

VUITTENEZ A. & KUSZALA J., 1961. *Propriétés d'une souche du virus de la mosaïque de la luzerne (Marmor medicaginis Holmes) isolée en Alsace.* « Etudes de Virologie Appliquée, Inst. Nat. Rech. Agron. », II: 11-21 (copia litogr.).

ZAUMEYER W. J., 1953. *Alfalfa yellow mosaic virus systemically infectious to beans.* « Phytopathology », XLIII: 38-42.

ZAUMEYER W. J. & PATINO G., 1960. *Vein necrosis, another systemically infectious strain of alfalfa mosaic virus in bean.* « Phytopathology », L: 226-231.

ZSCHAU K. & JANKE C., 1962. *Samenübertragung des Luzernemosaikvirus an Luzerne.* « NachrBl. dtsch PflSchDienst, Berl. », N. F., XVI: 94-96.

Summary. — VIRUS DISEASES OF WILD PLANTS - III. NEW HOSTS AND BIOLOGICAL OBSERVATIONS ON A STRAIN OF LUCERNE MOSAIC VIRUS OF THE POTATO CALICO TYPE. – *A strain of the lucerne mosaic virus has been isolated in several localities of Northern and Central Italy from wild and cultivated plants, namely* Ballota nigra, Portulaca oleracea, Stachys annua *and potato.*

This virus has been transmitted to 28 species, representing 19 genera and 7 families. The symptoms on the various hosts have been classified in a table together with the incubation period, the eventual re-isolation and the degree of susceptibility. The shortest incubation period has been observed with French bean and cowpea (two days) the longest with Ballota nigra *(20 days). The degree of susceptibility has been high with petunia, cowpea,* Lamium bifidum, Chenopodium amaranticolor *and* Ch. quinoa.

The symptoms on the most important test plants are more widely described. Chenopodium amaranticolor *and* Ch. quinoa *have given either local or systemic infection which was more severe on the second species.* Ocymum basilicum *has produced a typical calico mosaic.* Vicia faba *has almost always reacted with a general necrosis.* Capsicum annuum *has first produced a severe, acute phase followed by a milder chronic phase; the mosaic has never been typically of the calico type.* Phaseolus vulgaris, Vigna sinensis *and* Lycopersicum esculentum *have always given local necrotic lesions.* Nicotiana glutinosa *and* N. tabacum *have reacted with a rather necrotic acute phase followed by a milder chronic phase with remarkable recovery.* Petunia hybrida *has produced local lesions and vein mosaic.* Solanum tuberosum *has also given local lesions followed by mild mosaic; the calico symptoms appeared only on plants grown from infected tubers, and they were rather milder than those observed in the field.*

Medicago sativa *has been the only host which has given no symptoms but only latent infection.*

Portulaca oleracea *and* Stachys annua *are new natural hosts of lucerne mosaic virus;* Chenopodium vulvaria, Datura meteloides, Lamium bifidum *and* Solanum miniatum *are added to the list of the plants susceptible to the LMV.*

The strain identification, based on the reaction of test plants, has been made from the experimental comparison of the virus studied with an American isolate (Wisconsin) and from a consultation of the pertinent literature. On the basis of the reaction of French bean and cowpea (no systemic infection), basil (calico symptoms with the Italian isolates and latent infection with the Wisconsin one), cucumber and tomato (both susceptible), potato (calico symptoms and no tuber necrosis) and some other test plants, it is concluded that the virus recorded belongs to the potato calico strain, though it may be not entirely identical with the American one.

The Italian potato calico strain is easy transmissible by mechanical inoculation from most of its hosts provided that infection did not occur a long time before. Transmission however from Ballota nigra *is at no time easy as its sap seems to contain virus inhibitors. Seven tests of insect transmission with* Myzodes persicae *have given negative results, perhaps because the aphids had been kept feeding on plants with too low a virus concentration. Also negative have been some experiments of seed transmission with basil, tobacco,* Nicotiana rustica, N. glutinosa, Solanum nigrum *and* Chenopodium amaranticolor.

Serological tests have been positive with a Dutch antiserum prepared against LMV. Cross protection has been positive with the « Wisconsin » isolate of LMV but negative with yellow cucumber mosaic virus and potato virus Y. Longevity in vitro has been $4 \div 10$ *days, dilution end point* 10^{-4} *and thermal inactivation point* $65\ ^{\circ}C.$ *for 10 minutes.*

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA VII

Fig. 1. — Piante di *Solanum tuberosum* con tipico « calico » (infezione naturale).

Fig. 2. — *Solanum tuberosum* cv. « Sieglinde » con « calico » (isolato « *Ballota* »).

Fig. 3. — *Ocymum basilicum* con « calico », circa 3 mesi dopo l'inoculazione (isolato « patata »).

Fig. 4. — *Phaseolus vulgaris* cv. « Saxa » con lesioni locali necrotiche, 7 giorni dopo l'inoculazione (isolato « *Portulaca* »).

Fig. 5. — *Petunia hybrida* con mosaico nervale, circa 8 mesi dopo l'inoculazione (isolato « *Ballota* »).

O. LOVISOLO.

Ospiti di un ceppo del virus del mosaico dell'erba medica (LMV) di tipo « calico della patata ».

Alterazioni provocate da Insetti in *Vitis* osservate, sperimentate e comparate (*)

STUDI DEL GRUPPO DI LAVORO DEL C.N.R. PER LE VIROSI: LI

Riassunto. — *Si danno i risultati di un sessennio di ricerche (1957-1962) concernenti lo studio, soprattutto dal punto di vista fitopatologico, di Cicaline* (Hemiptera Homoptera Auchenoryncha Typhlocybidae) *a spiccata specializzazione ampelofila. Discriminate le specie viticole in occasionali e in abituali, additato che queste ultime nella fauna autoctona europea sono rappresentate soltanto da Tiflocibidi, mentre nella Regione Neartica sono rappresentate anche da temibilissimi Jassidi, si esaminano le Cicaline ampelofaghe abituali d'Italia: la mediterranea* Zygina (*olim* Erythroneura) rhamni *Ferrari, la paleartica* Empoasca flavescens *Fabricius (entrambe diffuse in tutte le Regioni italiane) e la* Empoasca libyca *Bergevin (interessante la Sicilia e la Sardegna). Trattati per ciascuna di esse i temi riguardanti la corologia, l'ecologia e il ciclo biologico, l'A. descrive particolareggiatamente le manifestazioni patologiche esteriori, soprattutto fogliari, a cui soggiaciono le viti colpite dalle tre specie. Notevoli, ma riconoscibili con relativa facilità, sono le alterazioni fogliari (declorofillazione) dovute a* Zygina rhamni. *Sorprendenti per vistosità nonchè per eterogeneità e non prontamente attribuibili, almeno in base ai sintomi esterni (increspatura, accartocciamento infero, ispessimento, lucentezza, modificazioni cromatiche e necrosi), ai loro veri autori sono*

(*) Pubblicazione N° 70 del Centro di Entomologia alpina e forestale del Consiglio Nazionale delle Ricerche (diretto dal Prof. Athos Goidanich).

le alterazioni fogliari provocate dalle due specie di Empoasca. *Tanto la* E. flavescens *quanto la* E. libyca *cagionano però la comparsa di un sintomatico imbrunimento nervale: l'A., segnalandolo primieramente, lo indaga a fondo attraverso l'esame anatomico delle nervature interessate.*

In tema di analogie sintomatologiche viene ricordata in primo luogo la « degenerazione infettiva della Vite », intesa in senso lato, per certe declorofillazioni fogliari (mosaico giallo) simili a quelle di Z. rhamni *e per certe malformazioni caulinari (internodi corti o andamento a zigzag dei rami) simili a quelle provocate da* E. flavescens *e da* E. libyca. *Circa le declorofillazioni fogliari, tutte esaminate comparativamente anche attraverso i sintomi interni, vengono descritte per la prima volta quelle di un Acaro* Tenuipalpidae *ampelofilo, il* Tenuipalpus granati *Sayed, specie nuova per l'Italia (Sicilia). Particolare rilievo viene data alla convergenza sintomatologica concernente l'accartocciamento fogliare virosico e l'omonima alterazione fogliare da* Empoasca: E. flavescens *ed* E. libyca. *Queste ultime, ma invero principalmente la* E. libyca, *sono talora responsabili fra l'altro della comparsa di quadri sintomatologici fogliari sorprendentemente simili a quelli considerati tipici per la « Pierce's disease ». A proposito di questa famosa malattia da virus si rileva criticamente che la sua propagazione avviene, almeno in natura, negli U.S.A., pressoché soltanto ad opera di Cicaline (Jassidi), tutte tipiche « xilemomize », e che anche le più temibili specie di Cicaline stesse pur infestando pesantemente la Vite risultano accusate unicamente come vettrici del virus. Lo stesso discorso vale in parte per la « flavescence dorée », essendo alcuni fondamentali sintomi fogliari che caratterizzano questa « nuova » ampelopatia ad etiologia virosica riconducibili a quelli di attacchi di* Empoasca (E. libyca *soprattutto) e risultando la sua concomitante presenza patente subordinata a quella di una Cicalina (un altro Jasside, giunto in Francia dal Nordamerica).*

Ricordato che anche i sintomi di carenze nutrizionali (potassiocarenza, borocarenza e magnesiocarenza) e di intossicazione di sostanze gassose (anidride solforosa, vapori cloridrici, nitrosi e nitrici) sono per certi aspetti confondibili con quelli di attacchi massicci di E. libyca, *vengono forniti i risultati pluriennali di prove di trasmissione condotte allo scopo di appurare se i Tiflocibidi ampelofagi abituali vanno additati quali vettori di virus fitopatogeni ai danni della Vite. Come possibili vettori sono stati impiegati la* Zygina rhamni *e l'*Empoasca flavescens *e come piante virosate viti colpite da giallume o mosaico giallo, da prezzemolatura (« barbera riccia ») e da accartocciamento fogliare. In nessuna di dette prove sono emersi indizi atti a dimostrare la responsabilità delle Cicaline saggiate nella propagazione delle malattie da virus in causa.*

PREMESSA

La fauna entomatica ampelomiza è responsabile dell'insorgere nelle viti da essa interessate di manifestazioni patologiche disparate, talora notevolissime, che per vari motivi non vengono sempre e facilmente attribuite con esattezza ai loro veri autori. Nella fattispecie si tratta com'è ovvio di Insetti forniti di un peculiare apparato boccale atto a pungere e a succhiare, i quali risultano inquadrati sistematicamente negli ordini dei Tisanotteri e degli Emitteri. I primi comprendono invero poche specie viticole, per altro fra loro simili dai punti di vista morfologico e etologico, la più conosciuta e nociva delle quali è, almeno nel nostro Paese, il *Drepanothrips Reuteri* Uzel. L'altro ordine di Insetti fitomizi, quello degli Emitteri, è rappresentato sulla Vite da un numero relativamente grande di specie e, ciò che più conta, è responsabile della comparsa di una più vasta e complessivamente di gran lunga più pesante gamma di ampelopatie.

Gli Emitteri ampelofili ritenuti responsabili dell'insorgere di alterazioni più o meno notevoli nelle viti da essi infestate appartengono per la maggior parte al sottordine degli Omotteri. Per il sottordine *Heteroptera* merita comunque ricordare i *Miridae* o *Caspidae*, come il *Lygus Spinolae* Mey. e forse il *Calocoris norvegicus* Gmel. che sono stati accusati di causare (pungendo le gemme in via di sviluppo) la « rissetta » delle viti (Paoli, 1923 e 1924), e i *Pentatomidae*, cioè le comuni Cimici delle piante, non per le loro maleolente tracce ma perchè possono cagionare strane alterazioni nelle foglie (Gärtel, 1956). Circa il sottordine *Homoptera*, tra gli Sternorinchi, oltre che la famigerata *Phylloxera vastatrix* Planch. (= *Viteus vitifolii* Fitch) [risultata vettrice negli esperimenti della Ochs

(1958 e 1960) di « Panaschürevirus der Rebe »], vanno ricordati parecchi Coccoidei, quali ad esempio il temibile *Margarodes vitium* Giard del Sudamerica, il *Planococcus* (= *Pseudococcus* p.p.) *citri* Risso, il *Parthenolecanium* (= *Eulecanium* p.p.) *persicae* F., il *P. corni* L. (indicato dubitativamente come vettore del virus del « mosaico della Vite »: cfr. HEINZE, 1959), la *Pulvinaria vitis* L. e la *Targionia vitis* Sign.; tra gli Aucheroninchi, infine, meritano un discorso particolare piccole Cicaline inquadrate sistematicamente nella famiglia dei *Typhlocybidae* (1).

Oggetto della presente memoria sono appunto alcune specie di Tiflocibidi della Vite, Cicaline apparentemente insignificanti ma, come vedremo, degne di venire considerate adeguatamente per le ampelopatie che derivano dai loro attacchi. Il contributo alla conoscenza dei fitomizi in discorso e dei loro rapporti patologici in seno alla coltura della Vite che viene qui fornito è frutto di un sessennio di ricerche (1957-1962) compiute sotto la vigile e generosa guida del mio Maestro

---

(1) Non si esclude che in Italia, qua e là, la Vite possa venire interessata occasionalmente, ed effettivamente lo sia, anche da altri Auchenorinchi, come Cercopidi e Jassidi; comunque nessuna specie nostrana di tali raggruppamenti sistematici risulta ampelofaga abituale. In altri Paesi invece sono presenti specie di Jassidi per le quali la Vite è pianta ospite normale. In Francia è stata scoperta recentemente (BONFILS e SCHVESTER, 1960) la presenza dello *Scaphoideus littoralis* Ball, specie ampelofila di origine neartica (importata dal Canada o dagli U.S.A.), saldamente infeudata a *Vitis* spp. (SCHVESTER, MOUTOUS, BONFILS e CARLE, 1962) e additata come trasmettitrice della malattia virosica detta « flavescence dorée » (SCHVESTER, CARLE e MOUTOUS, 1961). Negli U.S.A., o meglio in California, infesta talora pesantemente la Vite (riproducendovisi) la polifaga *Hordnia* (*Neokolla*) *circellata* Baker o « blue-green sharpshooter », che da circa un ventennio (HEWITT, FRAZIER, JACOB e FREITAG, 1942) è accusata (unitamente a specie ampelofile allo stato di adulto della medesima famiglia) di propagare la « Pierce's disease of grapevines », ma non di causare alterazioni come agente patogeno primario. Menomazioni notevoli ai danni della Vite vengono invece attribuite in altri Stati degli U.S.A. e nel San Salvador a *Oncometopia undata* F. (MÜLLER, 1956), Jasside che danneggia rami e tralci a causa delle ferite delle sue ovideposizioni e che risulta vettore del virus della stessa « Pierce's disease » in Florida (CRALL e STOVER, 1957) e in Georgia (KALOOSTIAN, POLLARD e TURNER, 1962).

Prof. Athos Goidanich, al quale va la mia viva riconoscenza; ricordo inoltre gratamente il costante paterno interessamento del Prof. Giovanni Dalmasso.

Nostro compito è stato quello di giungere innanzi tutto alla esatta identificazione delle entità sistematiche interessate e di fornire un quadro completo delle Cicaline italiane della Vite (Vidano, 1958). Problema che abbiamo affrontato parallelamente a quelli concernenti la corologia e la etologia di detta entomofauna, la quale è stata altresì subito indagata dal punto di vista fitopatologico, sia mediante ricerche su viti coltivate in vaso sotto speciali gabbie di isolamento, e infestate quindi in stretto controllo, sia mediante l'esame di vigneti colpiti tanto in Piemonte quanto in altre regioni italiane peninsulari. Nelle ultime due campagne di ricerca esterna le nostre indagini hanno avuto luogo anche in Sardegna e in Sicilia.

I fitomizi del raggruppamento sistematico in discorso non sono soltanto autori di lesioni dirette, e quindi agenti patogeni primari, ma possono anche risultare vettori di virus fitopatogeni (Heinze, 1959; Vidano, 1959). Pertanto nel corso delle nostre ricerche, parallelamente alle indagini condotte al fine di discriminare le ampelopatie prettamente entomatiche causate dalle singole specie di Cicaline, come avevamo preannunciato (Vidano, 1959), abbiamo compiuto e continuiamo a compiere sistematicamente sperimentazioni al fine di chiarire se le Cicaline stesse assumono qualche ruolo nella propagazione delle malattie da virus della Vite.

Tutta la documentazione iconografica della presente memoria è originale ed inedita, eccezione fatta per un paio di fotogrammi che sono stati utilizzati per un altro lavoro. Il materiale relativo è stato fotografato, parte nel suo ambiente naturale e parte in sede di laboratorio, dall'A. Le illustrazioni concernenti le strutture interne di lembi e nervature fogliari (sia alterati dai vari agenti patogeni in indagine che integri) si riferiscono a materiale sezionato fresco, prontamente preparato in glicerina e subito fotografato.

TIFLOCIBIDI VITICOLI IN SENSO LATO, INDIGENI ED ESOTICI

La *Vitis vinifera* nella sua vasta distribuzione geografica ospita un numero relativamente elevato di specie di Tiflocibidi, nessuna delle quali però ha geonemia tanto ampia da coincidere con quella della Vite stessa. Due sono le regioni zoogeografiche che la letteratura entomologica specializzata indica interessate dai Tiflocibidi ampelofili: quella neartica, dove prevalgono le *Erythroneura*, che sono tipicamente plasmomize ai danni del mesofillo, e quella paleartica dove predominano invece le *Empoasca*, che sono spiccatamente floemomize ai danni di nervature fogliari. Della decina di specie nordamericane certamente ampelofile, quali l'*Erythroneura comes* Say, l'*E. trincincta* Fitch, l'*E. ziczac* Walsh, l'*E. elegantula* Osborn, l'*E. bistrata* McA., l'*E. obliqua* Say, l'*E. variabilis* Beamer, l'*E. vitifex* Fitch, l'*E. vitis* Harr., l'*E. vulnerata* Fitch e la *Dikrella cockerellii* Gillette (Runner e Bliss, 1923; Bliss, 1927; De Long, 1931; Beamer, 1938; Oman, 1949; Young, 1952; Beirne, 1956; Peairs 1956; cfr. anche: Stellwaag, 1928; Müller, 1956; Goidanich A., 1957), nessuna si sarebbe allontanata finora dalla regione neartica. Parimenti nessuna specie ampelofila del Vecchio Mondo, dalla più conosciuta e diffusissima *Empoasca flavescens* F. alla meno nota *Empoasca minor* Pruthi dell'India (Pruthi, 1940) si sarebbe allontanata dalla regione paleartica. L'accidentale diffusione a distanza dei Tiflocibidi ad opera dell'uomo può avere luogo facilmente per le specie che svernano allo stato di uovo. Tutte le specie summenzionate, sia neartiche che paleartiche, svernano però allo stato immaginale. A tale peculiarità del ciclo

biologico va pertanto attribuito il mancato passaggio da un continente all'altro dei Tiflocibidi ampelofili.

Quanto all'Europa, le segnalazioni fatte dai vari Autori isolatamente e poi citate in opere riassuntive generali e speciali hanno toccato complessivamente più di una decina di specie giudicate viticole. Molte inesattezze sono però state accumulate in proposito, come abbiamo già avuto modo di chiarire in altra occasione (VIDANO, 1958). Nel corso delle nostre ricerche abbiamo potuto studiare oltre che dal punto di vista morfologico anche da quelli ecologico ed etologico tutte le specie tassonomicamente valide di Tiflocibidi citate dai vari AA. come viticole, dimostrando che alcune di esse non sono affatto ospitate dalla Vite, mentre le altre debbono venire distinte in ampelofaghe abituali e in ampelofaghe occasionali.

Indichiamo come ampelofaghe abituali le specie che vivono sulla Vite in tutti gli stati di sviluppo e come ampelofaghe occasionali quelle che sulla Vite stessa si incontrano soltanto allo stato immaginale. L'esperienza acquisita in parecchi anni di ricerche intorno ai Tiflocibidi in generale del nostro Paese ci induce a non esprimere per determinate specie un giudizio definitivo sulla loro ecologia. Non esitiamo comunque ad affermare che sono sicuramente ampelofaghe abituali la *Zygina rhamni* Ferrari (già *Erythroneura*), la *Empoasca flavescens* Fabricius e la *Empoasca libyca* Bergevin. Consideriamo invece ampelofaghe occasionali la *Empoasca decipiens* Paoli, la *E. pteridis* Dahlbom, l'*Asimmetrasca decedens* Paoli, la *Flammigeroidia flammigera* Geoffroy, la *F. discolor* Horváth e la *F. tiliae* Geoffroy. Prima di prendere in esame le specie del primo gruppo che in definitiva ci interessano maggiormente, riteniamo opportuno fornire alcune precisazioni concernenti sia quelle ampelofaghe occasionali summenzionate, giudicate tali dallo scrivente, sia altre citate come viticole da vari Autori.

Un cenno particolare merita intanto la *Empoasca decipiens* Paoli, specie paleartica ad ampia geonemia, che è stata accusata di arrecare gravi danni alla *Vitis vinifera* nel lontano Belucistan da JANJUA e SAMUEL (1941). In Italia è molto diffusa: si moltiplica con 3-4 generazioni all'anno a spese di numerose piante erbacee e risulta sovente dannosa, soprattutto nel Meridione, alle colture di *Solanum tuberosum* e di

Beta vulgaris. Sulla Vite si incontra comunemente, ma soltanto allo stato immaginale, come abbiamo già riferito in un precedente lavoro (VIDANO, 1958), nel quale annunciavamo di voler compiere ulteriori accertamenti sulla etologia di questo Tiflocibide. In base ai risultati delle apposite ricerche da noi condotte nel frattempo, confermiamo che la *Empoasca decipiens* in natura, nei nostri climi, si comporta semplicemente quale ampelofaga occasionale; segnaliamo però di aver ottenuto la moltiplicazione della specie su Vite in allevamenti sperimentali. Ne sono derivate fra l'altro interessanti fillopatie da attacchi di neanidi e ninfe, riconducibili nelle manifestazioni esteriori a quelle provocate dagli stadi giovanili delle specie di *Empoasca* ampelofaghe abituali che esamineremo.

Le altre specie di Tiflocibidi da noi giudicate ampelofaghe occasionali allo stato immaginale compaiono solitamente sulla Vite soltanto alla fine dell'estate ed in autunno, cioè dopo essersi riprodotte su altre entità botaniche e prima di raggiungere i quartieri di svernamento. Ampia geonemia ha l'*Empoasca pteridis* Dahlbom che è molto diffusa in tutta Italia e che al pari della *E. decipiens*, ma più polifaga di questa, infesta numerose colture erbacee (VIDANO, 1959). Meno comune, tendenzialmente termofila, diffusa soltanto a sud della Liguria e della Toscana e nelle Isole, oligofaga con predilezione per *Salix* spp., è la *Asimmetrasca decedens* Paoli. Caratterizzate da spinte specializzazioni ecologiche e conseguentemente legate agli areali di diffusione delle loro altrettanto localizzate piante ospiti normali sono infine la *Flammigeroidia flammigera* Geoffr., comune su Pomoidee e Prunoidee, la *Flammigeroidia discolor* Horváth infeudata a Prunoidee, con predilezione per *Amygdalus communis*, e la *Flammigeroidia tiliae* Geoffr. degli *Alnus* spp. La Vite è per tutte queste specie di Cicaline ampelofaghe occasionali semplicemente un ospite saltuario di transizione; però, nelle oasi di moltiplicazione delle medesime, può talvolta venire interessata in modo vistoso. Essa comunque non ne accusa gli attacchi, che invero sono fittizi, di fine estate oppure autunnali e dovuti non a stadi giovanili ma soltanto ad adulti.

Ulteriori specie di Tiflocibidi possono risultare, in determinati areali, ampelofaghe occasionali come quelle testè ricordate, essendo anch'esse ubiquiste e polifaghe allo stato imma-

ginale, soprattutto con gli individui dell'ultima generazione dell'anno che in molte specie sono destinati a subire lo svernamento. Prescindendo dalle segnalazioni meno recenti in virtù

Fig. 1. — *Empoasca flavescens* F. – Adulto sulla pagina inferiore di foglia di Vite in atto di pungere una nervatura. - Ist. Entom. Univ. Torino, agosto 1958. (Lungh. nat. della cicalina mm 3).

delle quali ancora oggi figurano citati come Tiflocibidi ampelofagi (e taluni non soltanto occasionali, ma addirittura abituali) l'*Erythroneura alneti* Dahlbom, l'*E. eburnea* Fieber, la *Typhlocyba viticola* Targioni, l'*Empoasca vitium* Paoli, l'*E. viridula* Fallén, entità tassonomiche da noi già esaminate in altra occasione (Vidano, 1958), conviene ricordare alcune specie di un lungo elenco di Emitteri Omotteri Auchenorinchi comparso nel recente lavoro di Bonfils e Schvester (1960) sui rapporti delle Cicaline con la Vite nel sud-ovest della Francia.

Per quanto concerne i Tiflocibidi i due AA. francesi considerano in realtà come ampelofaghe abituali soltanto la *Empoasca flavescens* Fabricius e la *Zygina rhamni* Ferr. (= *Erythroneura simplex* Auct.), giungendo cioè a conclusioni analoghe a quelle fornite dallo scrivente già nella più volte ricordata memoria riguardante le Cicaline italiane della Vite (Vidano, 1958). Tra i Tiflocibidi catturati su Vite soltanto allo stato immaginale da Bonfils e Schvester figurano, oltre che le sopra esaminate *Empoasca decipiens* Paoli ed *E. pteridis* Dahlbom, anche la *Zygina scutellaris* H. S., la *Arboridia parvula* Boh. e la *Ribautiana tenerrima* H. S. Circa tali ulteriori specie viticole occasionali, o « espèces compagnes », riteniamo utile segnalare che la *Zygina scutellaris* H. S. si riproduce (al pari di altre Cicaline del medesimo gruppo, quali ad es. la più comune *Z. pullula* Boh. e la meno diffusa *Z. silvicola* Oss.) esclusivamente a spese di varie graminacee, che la *Ribautiana tenerrima* H. S. (unica, fra tutte le specie qui citate, a subire lo svernamento allo stato di uovo) è infeudata a poche entità botaniche arboree ed arbustive con predilezione per *Rubus fruticosus* e, infine, che la *Arboridia parvula* Boh. è specie notevolmente eclettica dal punto di vista ecologico.

A proposito della *Arboridia parvula* Boh., conosciuta anche come *Erythroneura disjuncta* Rib., è opportuno ravvivare alcuni importanti reperti di vari AA. in virtù dei quali essa va ascritta tra le Cicaline ampelofaghe abituali. Questa Cicalina, che unitamente alla *Zygina pallidifrons* Edwards (MacGill, 1932) è anche stata accusata di cagionare danni in Gran Bretagna a piante erbacee coltivate in serra (Hodson e Beaumont, 1926; Speyer, 1928; El Zoheiry, 1942), infesta infatti la Vite in Azerbaijan (Printz, 1926 e 1932; Kusnetzov, 1928; Kozhan-

CHIKOV, 1931). I suoi attacchi, dovuti a stati giovanili e ad adulti di tre generazioni annuali, sono causa di notevoli ampelopatie che si manifestano appieno nelle foglie, le quali soggiaciono a modificazioni cromatiche nelle aree punte dall'insetto, poi disseccano e cadono prematuramente; le viti colpite forniscono uva povera di zuccheri, risultano indebolite e sovente vengono uccise dal gelo.

L'*Arboridia parvula* è comune in Italia, ma non come specie ampelofila. Nel corso delle nostre indagini sulla ecologia dei Tiflocibidi italiani, l'abbiamo reiteratamente incontrata non su Vite bensì su piante erbacee ed arbustive di sottobosco, tanto in pianura quanto in montagna (fino a quota m 1700, presso Tignet, nella Valsavaranche del Parco Nazionale del Gran Paradiso). Nelle vicinanze di Torino, precisamente nei boschi di Stupinigi, essa abbonda su *Rubus caesius* nonchè sul sottostante tappeto erboso. Da tale popolazione abbiamo prelevato a più riprese gruppi di individui per indagare, mediante allevamenti sotto controllo, l'azione patogena della specie ai danni della Vite. L'adattamento sulla Vite stessa da parte di ninfe e di adulti ha avuto effetto; però le ♀♀, sia quelle sfarfallate in allevamento che quelle prelevate in piena attività riproduttiva nel loro ambiente naturale di vita, anzichè iniziare o continuare a ovideporre, hanno costantemente abbandonato la pianta ospite occasionale loro assegnata. L'esperimento è servito comunque a mostrarci le tracce su foglie di Vite dell'attività trofica di questo Tiflocibide; tracce molto simili a quelle che illustreremo a proposito dell'ampelofaga abituale *Zygina rhamni*.

TIFLOCIBIDI EUROPEI AMPELOFAGI ABITUALI

Dato un rapido sguardo ai Tiflocibidi viticoli in senso lato nostrani ed esotici, chiarito il significato di specie ampelofaghe occasionali e ricordata la strana ampelofilia delle paleartiche *Empoàsca decipiens* Paoli e *Arboridia parvula* Boh., entrambe a larga diffusione geografica negli areali viticoli del Vecchio Mondo ma accusate quali ampelofaghe abituali soltanto per il Belucistan la prima e per l'Azerbaijan la seconda, passiamo a esaminare le già menzionate *Zygina rhamni* Ferrari, *Empoasca flavescens* Fabricius ed *E. libyca* Bergevin, che sono le vere responsabili delle ampelopatie in causa. Ampelofaghe abituali ma non legate nel loro ciclo biologico esclusivamente alla Vite, le tre ultime specie di Cicaline non hanno la stessa distribuzione geografica; anzi, soltanto in pochi territori di alcuni Paesi del Bacino Mediterraneo esse risultano rappresentate tutte e tre insieme.

Le cause che concorrono a determinare nelle Viti colpite dalle Cicaline in discorso l'insorgere dei notevoli quadri patologici che vedremo sono molteplici e complesse; esse comunque derivano tutte dal peculiare tipo di attività trofica di tali Emitteri.

Come negli altri Emitteri fitofagi in generale così nelle nostre Cicaline ampelomize per effetto delle loro punture di nutrizione entrano notoriamente in giuoco l'azione meccanica degli stiletti boccali, quella chimico-enzimatica della saliva e viene sottratto materiale plastico.

Tanto la *Zygina rhamni* quanto la *Empoasca flavescens* e la *E. libyca* sono presso che costantemente in attività trofica, soprattutto negli stati giovanili di neanidi e di ninfe. A differenza degli adulti, i quali cambiano sovente dimora, per cui

le tracce delle loro punture risultano diluite fra le numerose foglie da essi interessate, gli stati giovanili pungono di solito

Fig. 2. — *Zygina rhamni* Ferr. – Evidenti effetti di una infestazione naturale su *Vitis vinifera* (le malformazioni fogliari vanno logicamente attribuite ad altre cause, forse a virosi). - Isola d'Elba: Pomonte, settembre 1962.

reiteratamente una stessa foglia per 3-4 settimane, cioè dalla nascita fino almeno allo sfarfallamento, e vi possono lasciare ovviamente impronte molto intense e di notevole peso dal punto di vista patologico. Pur appartenendo al medesimo ristretto raggruppamento sistematico o meglio alla stessa famiglia, quella dei Tiflocibidi, la *Zygina rhamni* da un lato e le *Empoasca flavescens* e *libyca* dall'altro lato per nutrirsi interessano in maniera diversa la loro comune pianta ospite normale. Di fatto, nonostante l'apparentemente identico regime dietetico delle tre specie di Cicaline ampelomize, la *Zygina rhamni* sottrae l'alimento dalle cellule del mesofillo, mentre la *Empoasca flavescens* e la *E. libyca* lo prelevano ai danni di tessuti conduttori di organi verdi, interessando principalmente le nervature fogliari. Nelle viti colpite, alle due differenti modalità di attacco succedono due diversi tipi di sindromi.

Zygina (olim *Erythroneura*) *rhamni* Ferrari.

Cicalina lunga mm 3-3,3, fondamentalmente bianco-cremea con disegni rosso-aranciati, più o meno notevoli, interessanti sagittalmente l'avancorpo e a zigzag le elitre; soggiace a forti variazioni cromatiche stagionali (gli individui delle generazioni estive sono solitamente molto meno pigmentati di quelli destinati a subire lo svernamento) e individuali (nel senso che uno stesso esemplare acquisisce l'ornamentazione rosso-aranciata per gradi, e altrettanto gradatamente la perde in funzione della maturità sessuale); presenta un notevole dicroismo sessuale: i maschi sono generalmente poco dotati di pigmenti rosso-aranciati e hanno gli ultimi due tarsomeri delle zampe posteriori nerastri. Alla esatta identificazione della specie (che ad un esame superficiale può venire confusa con altre ampelofile occasionali del genere *Flammigeroidia*) si perviene esaminando le appendici degli uriti terminali del maschio (cfr. VIDANO, 1958 e 1959).

Sinonimi: *Zygina blandula* (Rossi) var. *simplex* Ferrari (1882); *Erythroneura simplex* (Ferr.) Ribaut (1936).

Specie descritta o comunque citata anche come: *Typhlocyba rhamni* Ferr., da MAYET (1904); *Erythroneura eburnea*

Fieber, da BERGEVIN (1924), SILVESTRI (1939), BOSELLI (1948); *Erythroneura rhamni* Ferr., da VIDANO (1958); *Erythroneura simplex* Ferr. da BONFILS e SCHVESTER (1960), SCHVESTER,

Fig. 3. — *Zygina rhamni* Ferr. – Particolare della fig. 2. Le numerose e variamente estese areole declorofillate conferiscono apparentemente alle foglie colpite l'aspetto di quelle affette da mosaico giallo di tipo « panachure » polverulenta.

Moutous, Bonfils e Carle (1962); *Zygina simplex* Ferr., da Dlabola (1958); *Zygina rhamni* Ferr., da Horvàth (1903), Vidano (1959 e 1962).

Corologia.

La *Zygina rhamni* è diffusa prevalentemente nei Paesi del Bacino Mediterraneo. Essa è tendenzialmente termofila, risultando rappresentata nella Francia meridionale e in Ungheria, ma non in altri Paesi dell'Europa centrale più nordici (cfr. Vidano, 1958). La sua termofilia appare chiaramente espressa in Italia, dove la specie nelle Regioni settentrionali è scarsamente rappresentata, mentre è comune in quelle centrali e abbonda in quelle meridionali e nelle Isole.

Ecologia.

La sola pianta ospite normale della *Zygina rhamni*, cioè quella sulla quale in natura ha luogo la riproduzione della specie, risulta essere la Vite (1). La Cicalina invero s'incontra anche su molte altre entità botaniche (Latifoglie arboree o arbustive), ma soltanto allo stato immaginale, e soprattutto nei mesi di settembre e di ottobre, allorchè gli adulti migrano in volo dalla Vite in cerca di piante ospiti invernali, oppure nei mesi primaverili allorchè gli stessi adulti reimmigrano sulla Vite medesima. Cespugli rigogliosi di *Alnus*, *Carpinus*, *Castanea*, *Populus*, *Quercus*, *Salix*, *Ulmus*, ecc., principalmente in vicinanza di vigneti, sono gli ospiti di transizione

(1) Schvester, Moutous, Bonfils e Carle (1962) rilevando che nelle loro regioni la *Z. rhamni* (da essi ancora denominata *Erythroneura simplex*) «ne prospère pas davantage sur la Vigne, bien que celle-ci soit d'après Vidano son hôte de prédilection» suppongono che la specie interessi anche altre entità botaniche. Prescindendo dal fatto che i *Salix* (sui quali si riproducono invece altre specie di *Erythroneurini*) sono da escludere come piante ospiti normali della *Z. rhamni*, la ragione per cui quest'ultima non è comune in certe regioni della Francia, come d'altra parte anche nell'Italia settentrionale, va attribuita ad altre cause, ma principalmente alla termofilia della specie.

degli adulti migranti, i quali per lo svernamento prediligono (in regioni a clima continentale come quella piemontese) siepi di *Rubus* (*R. fruticosus*, in particolare) e di altri vegetali arbu-

Fig. 4. — *Zygina rhamni* Ferr. – Due metà di una stessa foglia di *Vitis labrusca* var. *Isabella* uniformemente infestate sotto controllo, in allevamento. La metà di sinistra è illuminata con luce incidente e mostra la pagina superiore sbiancata per effetto della declorofillazione del palizzata; la metà di destra è invece vista per trasparenza e mostra le nervature indenni, chiare come quelle delle foglie sane, anzichè imbrunite come quelle colpite da *Empoasca* (cfr. fig. 12). - Ist. Entom. Univ. Torino, agosto 1958.

stivi che conservano molte foglie verdi durante tutto l'inverno come *Lonicera* e *Ligustrum*, nonchè (al Sud e nelle Isole) arbusti di *Pistacia lentiscus*, *Arbutus unedo*, ecc.

Oltre che tendenzialmente termofila, la *Z. rhamni* è anche relativamente igrofila e rifugge le radiazioni solari dirette. Essa infesta generalmente le viti più rigogliose, delle quali

interessa soprattutto le foglie maggiormente riparate della chioma. Per quanto concerne il nostro Paese, tanto al Nord, dove è meno comune, quanto al Sud e nelle Isole dove è sovente infestante, le sue popolazioni si incontrano non di rado frammiste a quelle di *Empoasca flavescens* e, in Sardegna e in Sicilia, anche a quelle di *E. libyca*.

Ciclo biologico.

La *Zygina rhamni* è specie polivoltina. In Piemonte, dove il suo ciclo biologico si compone di 2-3 generazioni accavallantisi nell'anno, giunge sulla Vite generalmente nella seconda decade di maggio, cioè allorchè i primi pampani risultano completamente distesi; vi giunge con le sole ♀♀, perchè i ♂♂ scompaiono scalarmente nel corso dei mesi invernali e all'inizio della primavera. Le ovideposizioni delle ♀♀ che hanno subito lo svernamento vengono compiute in un mese circa, dalla metà di maggio alla metà di giugno. Le uova strette e allungate, lunghe poco più di 1/2 mm, vengono conficcate isolatamente nelle nervature principali e in quelle secondarie.

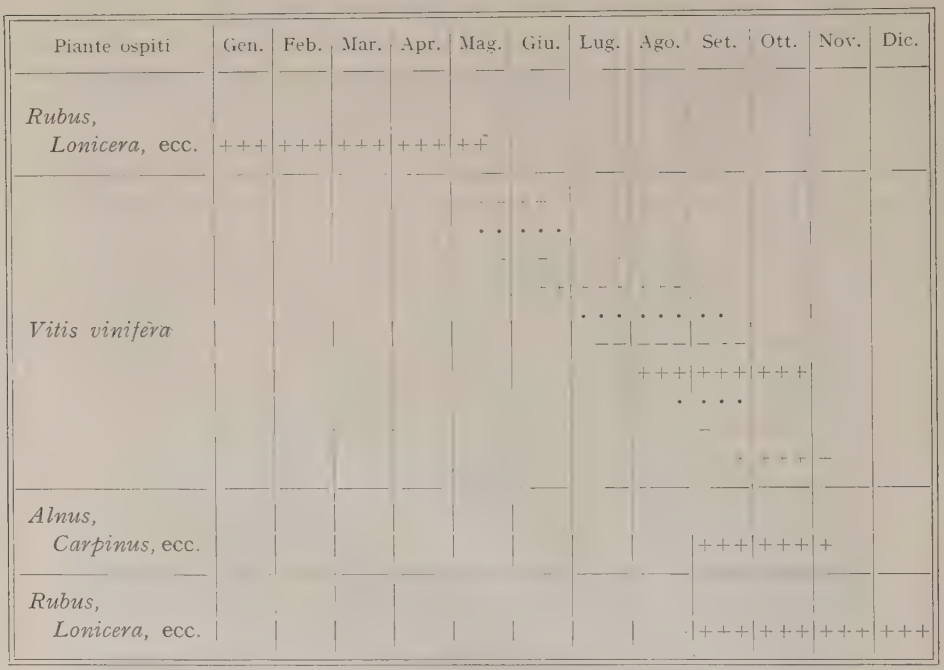
Ogni femmina depone 3-4 decine di uova, interessando parecchie foglie. La durata dello sviluppo embrionale è di 12-14 giorni e quella dello sviluppo neanidale è di 3-4 settimane. L'insetto perviene allo stato immaginale attraverso cinque età, due neanidali e tre ninfali. Neanidi (quelle di prima età sono lunghe mm 0,65-0,80) e ninfe (quelle di ultima età sono lunghe mm 2-2,7) hanno corpo depresso, di color cremeo, e risultano dotate di antenne sviluppatissime, più lunghe del corpo (per altri caratteri cfr. Vidano, 1958). Lo sfarfallamento degli adulti della prima generazione avviene scalarmente a partire dalla metà di giugno.

Con la prima decade di luglio hanno inizio le ovideposizioni della seconda generazione, i cui adulti (data la scalarità delle ovideposizioni e quindi delle nascite e dello sviluppo preimmaginale) compaiono nel relativamente lungo periodo di tempo che va dall'inizio di agosto alla fine di ottobre. Una terza generazione ha inizio ad opera degli adulti della seconda sfarfallati in agosto. Gli adulti della seconda generazione

sfarfallati in settembre e in ottobre e tutti quelli della terza generazione raggiungono gradatamente, in volo, *Rubus* ed altri ospiti invernali, interessando durante la migrazione vari ospiti di transizione, come *Alnus, Carpinus, Castanea,* ecc.

Fig. 5. — *Zygina rhamni* Ferr. – Depigmentazione rappresentata da nette « picchiettature », isolate o fra loro concatenate, in foglia di Vite infestata sotto controllo dall'insetto adulto (un esemplare, lungo mm 3, è presente sul lobo destro). - Ist. Entom. Univ. Torino, giugno 1958.

TABELLA I. — Zygina rhamni *Ferrari* – *Schema di ciclo biologico nella Pianura Padana.*



Spiegazione dei simboli: • uovo, – stati giovanili, + immagine.

AMPELOPATIE DA *ZYGINA RHAMNI*.

Sia gli adulti che gli stati giovanili di *Zygina rhamni* vivono sulla pagina inferiore delle foglie delle quali trafiggono mediante gli stiletti boccali l'epidermide per interessare il mesofillo, ai cui danni ha luogo la nutrizione del fitomizo. L'azione spogliatrice dell'insetto a detrimento del vegetale viene denunciata repentinamente, e con sintomi assai significativi, dagli organi direttamente lesi. Di fatto, nelle foglie colpite compaiono subito tracce molto evidenti, rappresentate da scolorimenti o depigmentazioni ben delimitati. Si tratta di areole declorofillate, irregolari nella forma e variamente estese, più concentrate in vicinanza delle nervature (che non vengono

però interessate: fig. 4) e del margine, oppure distribuite in tutto il lembo (figg. 2, 3, 4 e 5; tavv. VIII e XIV).

Le suddette areole clorotiche, o meglio di colore verde pallido, giallo-citrino, bianco-argenteo, si presentano sotto forma di nette « picchiettature », oppure di macchioline fra loro concatenate, oppure ancora di maculature molto espanse che possono interessare interi corridoi internervali. Tali alterazioni cromatiche sono senza dubbio di origine entomatica; tuttavia in un secondo tempo, allorchè scompaiono i piccoli fitomizi che le hanno determinate, si potrebbe essere indotti ad attribuirle a cause di altra natura. Ma vediamone le origini.

La comparsa delle areole depigmentate può venire seguita osservando per un periodo di tempo sufficientemente lungo la pagina superiore delle foglie sulla cui pagina inferiore l'insetto, vuoi allo stato immaginale vuoi negli stati giovanili, è in attività trofica. Poichè il fitomizo continua a cibarsi anche quando risulta allogato su foglie recise, esaminando al binoculare con luce acconcia la pagina superiore di queste ultime in corrispondenza dei punti in cui sono conficcati gli stiletti boccali del fitomizo stesso, è addirittura possibile intravvedere l'effimero atto dello svuotamento di singole cellule. Mediante una stessa trafittura effettuata attraverso l'epidermide inferiore gli stiletti boccali, incurvandosi notevolmente (figg. 6 e 7), possono giungere a interessare le cellule del palizzata contenute in un territorio del diametro di 6-8 decimi di mm, trattandosi di ninfe di ultima età e di adulti, e di 2-3 decimi di mm trattandosi di neanidi di prima età. Vengono a prendere forma così, nel volgere di 10-15 minuti, singole macchioline bianchicce le quali possono rimanere isolate oppure fondersi con altre (fig. 8).

Le foglie colpite non mostrano alterazioni in corrispondenza della pagina inferiore, anche se la Cicalina punge proprio questa parte dell'organo per cibarsi. Le areole depigmentate si scorgono comunque con facilità se l'osservazione viene compiuta dalla pagina superiore e con luce incidente; esse però non si notano esaminando la foglia per trasparenza (fig. 4). Ciò per il fatto che l'attività trofica della Cicalina ha luogo a spese delle cellule del palizzata, ma non di quelle del lacunoso, come si può dimostrare chiaramente mediante l'esame anato-

mico delle foglie colpite. Nelle sezioni trasversali fatte in corrispondenza delle areole depigmentate appaiono infatti soli-

Fig. 6. — *Zygina rhamni* Ferr. – Sezione trasversale (di spessore notevole per la precarietà del soggetto) di foglia di Vite fatta in corrispondenza dell'apparato boccale di una Cicalina in attività trofica; il fascio degli stiletti mandibolari e mascellari risulta conficcato nel mesofillo. - Ist. Entom. Univ. Torino, luglio 1959.

tamente indenni le cellule del lacunoso, mentre serie di cellule del palizzata risultano private parzialmente o totalmente del

Fig. 7. — *Zygina rhamni* Ferr. – Particolare della fig. 6: il compatto fascio degli stiletti boccali attraversa l'epidermide inferiore e il lacunoso sino a raggiungere (notevolmente incurvato) col proprio apice l'estremità prossimale delle cellule del palizzata.

Fig. 8. — *Zygina rhamni* Ferr. – Settore di foglia di Vite mostrante, notevolmente ingrandite, alcune areole declorofillate, isolate o fra loro concatenate. La sottrazione del citoplasma e dei relativi cloroplasti del palizzata ha avuto luogo attraverso punture di nutrizione praticate (dalla pagina inferiore) in corrispondenza del centro di ciascuna areola (cfr. tav. VIII, 4). - Ist. Entom. Univ. Torino, agosto 1962.

citoplasma e dei relativi cloroplasti (fig. 9 e tav. XIV). Il noto aspetto bianchiccio delle areole depigmentate è conferito dall'aria subentrata al contenuto cellulare sottratto dall'insetto. Responsabili dell'insorgere delle maculature più vistose non sono gli adulti, bensì le neanidi e le ninfe. Mentre gli adulti non sostano a lungo su una stessa foglia o nell'ambito della medesima compiono frequenti e notevoli spostamenti, i giovani sono stazionari: dalla nascita fino al raggiungimento dello stato immaginale, la loro attività trofica viene generalmente svolta a scapito della foglia sulla quale essi sono venuti alla luce.

Le alterazioni attribuibili inequivocabilmente all'effetto delle punture della *Zygina rhamni* rimangono evidentemente contenute entro il raggio di azione degli stiletti boccali del fitomizo. Nell'ambito delle stesse foglie colpite, le manifestazioni patologiche interessano infatti esclusivamente le areole direttamente offese. Limitatamente ai casi non frequenti di forti infestazioni, un'indubbia influenza negativa viene comunque esercitata sull'intero vegetale per gli squilibri che ad esso derivano dalla sottrazione di materiale plastico. Quest'azione spogliatrice si ripercuote ovviamente anche sul meccanismo biochimico della fotosintesi, che se ne risente oltre che per la declorofillazione dovuta all'attività trofica dell'insetto anche per la prematura caduta delle foglie maggiormente colpite.

Il quadro patologico in *Vitis* di cui è responsabile la *Zygina rhamni* è molto simile ad altri, invero poco studiati, interessanti varie entità botaniche e provocati da ulteriori specie di Tiflocibidi pure plasmomize e quindi innanzi tutto occasionatrici di analoghe sintomatologie fogliari. Nell'ambito della stessa *Vitis vinifera* ben note sono d'altra parte le fillopatie cagionate nel Nordamerica dalle numerose e già menzionate specie di *Erythroneura* viticole neartiche. A differenza di alcune di queste ultime, in gran parte polifaghe o per lo meno oligofaghe, che sono incolpate di arrecare sovente alla Vite danni rilevantissimi, la *Zygina rhamni* nonostante la sua spiccatissima ampelofilia non è certamente da annoverare tra le specie viticole molto nocive. Comunque essa è rappresentata pressochè in tutti i vigneti del nostro Paese. Essendo tendenzialmente termofila, risulta più diffusa nelle Regioni meridionali e nelle

Fig. 9. — *Zygina rhamni* Ferr. – Sezione di foglia di Vite fatta in corrispondenza di un settore di areola depigmentata. Risultano evidentemente depauperate e a gruppi (fotogramma d'insieme) soltanto le cellule del palizzata, le quali si mostrano (a maggiore ingrandimento) prive del citoplasma e dei relativi cloroplasti (cfr. tav. XIV, 2). - Ist. Entom. Univ. Torino, settembre 1962.

Isole, dove le persistenti tracce fogliari delle sue infestazioni sono talvolta notevolissime e oggetto di non ingiustificate preoccupazioni.

Empoasca flavescens Fabricius.

Cicalina lunga mm 2,9-3,7, di color verde pallido, simile per forma, colore e dimensioni ad altre del medesimo genere *Empoasca*. Se i suoi pigmenti risultano adeguatamente estrinsecati, essa presenta comunque buone caratteristiche differenziali: nelle ali anteriori o elitre, le quali hanno la cellula mediana chiara, trasparente, nonchè nelle ali posteriori, che nella posizione di riposo mostrano una X bruna formata dalle nervature cubitali. Per distinguere la specie con precisione tassonomica da quelle congeneri è tuttavia necessario esaminare le appendici degli uriti terminali del maschio (cfr. VIDANO, 1958).

Sinonimi: *Typhlocyba vitis* Göthe (1875); *Typhlocyba viticola* Targioni Tozzetti (1888); *Empoasca vitium* Paoli (1930).

L'*Empoasca flavescens* F. di PAOLI (1930) corrisponde all'*E. pteridis* Dahlbom (cfr. VIDANO, 1958 e 1959). Anche la descrizione fornita da SILVESTRI (1939) per *E. flavescens* è valida per *E. pteridis* Dahlbom.

COROLOGIA.

La *E. flavescens* è specie paleartica a vastissima geonemia, risultando diffusa in tutta l'Europa, nell'Africa settentrionale e in Asia (MÜLLER, 1956). Sulla sua distribuzione in Italia abbiamo condotto intense indagini (dal 1955 a tutt'oggi), in virtù delle quali possiamo affermare che essa è rappresentata in tutte le Regioni della Penisola e nelle Isole. Però, al contrario della *Zygina rhamni* che è più comune al Sud e nelle Isole, l'*E. flavescens* risulta maggiormente diffusa al Nord, soprattutto in Piemonte e nel Trentino. Comunque, all'infuori della Sardegna nella quale secondo i nostri reperti l'insetto è presente in forma sporadica e soltanto nella parte settentrionale dell'Isola, oltre che in varie località dell'Italia settentrionale abbiamo incontrato qua e là dense popolazioni di *E. flavescens* (su Vite, naturalmente) anche in Toscana, a Porto

S. Stefano e all'Elba (m 500, presso Marciana); in Campania, a S. Agata sui due Golfi (m 400); in Calabria, alla base della Sila Piccola (m 600, a Valle di San Giovanni in Fiore); in Sicilia, alla base dell'Etna (m 400, presso Mascalucia; m 700, presso Nicolosi). Nella geonemia della specie entrano certamente in giuoco la latitudine e l'altitudine. I pullulamenti della specie stessa sono tuttavia notevolmente influenzati da vari altri fattori ecologici abiotici, come la temperatura, l'umidità relativa, le precipitazioni atmosferiche, il vento, nonchè da fattori ecologici biotici, fondamentalmente rappresentati dalle piante ospiti normali « predilette » (per la riproduzione della specie) e dalle piante ospiti per lo svernamento della specie medesima (dal punto di vista epidemiologico, l'*E. flavescens* non risulta di certo sensibilmente influenzata dai pochi nemici naturali che la interessano: *Aphelopus* e *Anagrus*).

Ecologia.

Seguendo Müller (1956), una specie indicata col presente nome risulterebbe dannosa al Tè nell'Asia sud-orientale, al Melo in Giappone, alla Patata in Svezia e in Italia, alla Barbabietola in Cecoslovacchia e in Italia, alla Canna da zucchero a Ceylon, alla Vite in Italia, nell'Usbekistan e nel Nordafrica, al Tabacco in Giappone, all'Arachide nell'Indonesia, a Cotone, Melanzane, *Hibiscus esculentus* e Patata nelle Isole Filippine, a Ricino e *Crotolaria anagyroides* nell'isola di Giava, a Pesco, Susino e Sedano in Cecoslovacchia. La *E. flavescens* è indubbiamente polifaga, ma molti dei summenzionati reperti (compresi alcuni concernenti l'Europa e la stessa Italia) non sembrano accettabili. Per altro anche alcuni reperti corologici non sono convincenti (non bisogna dimenticare che la specie non è termofila). Va detto infine che molto probabilmente alcuni reperti non recenti (o meglio quelli anteriori alla comparsa della preziosa opera di Ribaut, 1936) sono da rivedere in fatto di tassonomia.

Acer pseudoplatanus, Alnus glutinosa, Carpinus betulus, Ficus carica, Malus communis, Platanus occidentalis, Populus alba, P. euro-americana, Prunus amygdalus, P. avium, P. cerasus, P. domestica, P. persica, Pyrus communis, Quercus

peduncolata, Q. sessiliflora, Tilia cordata, T. platyphylla e *Vitis vinifera* sono le entità botaniche sulle quali nel corso delle

Fig. 10. — *Empoasca flavescens* F. – Accartocciamento accompagnato da ispessimento del lembo, lucentezza della pagina superiore e arrossamento del margine in foglie di Vite interessate ciascuna da 4-5 individui per 3-4 settimane (si tratta di foglie della parte soleggiata della chioma: cfr. fig. 11). - Piemonte: S. Giorio (Torino), agosto 1961.

nostre ricerche abbiamo ripetutamente incontrato il fitomizo nei vari stati giovanili, oltre che allo stato di adulto. Indichiamo le suddette entità botaniche come piante ospiti normali della *E. flavescens*, la quale naturalmente si riproduce anche su altre Latifoglie arboree o arbustive. Nelle nostre regioni non interessa piante erbacee, almeno in pianura. In montagna invece può risultare infestante a colture di *Solanum tuberosum* (1), come abbiamo più volte notato in località alpine del Piemonte (Val Grande di Lanzo, m 1000-1200; Valle della Dora Riparia, m 800-1000).

Merita ora ricordare che l'*E. flavescens* è molto esigente in fatto di piante ospiti per lo svernamento: lunga fase del ciclo biologico interessante soltanto gli adulti. Questi ultimi debbono restare quasi continuamente in attività trofica, che anche nei mesi invernali ha luogo a spese di foglie di piante arboree o arbustive (per altre specie di *Empoasca*, come *E. decipiens* ed *E. pteridis*, lo svernamento avviene invece su piante erbacee: VIDANO, 1958 e 1959). Da novembre a tutto marzo l'insetto predilige decisamente (almeno per quanto concerne il Piemonte) le Conifere: *Taxus* (2), *Juniperus*, *Abies*, *Picea*, *Pinus*; in assenza delle medesime frequenta cespugli e siepi di piante sempreverdi o comunque dotate di un gran numero di foglie verdi sino al termine dell'inverno, come *Buxus*, *Ligustrum*, *Lonicera* e *Rubus*.

La Vite è pianta ospite normale « prediletta » dalla *E. flavescens*; tuttavia l'insetto la infesta pesantemente molto di rado e soltanto in determinati « biotopi », anche se esso risulta rappresentato negli areali viticoli interessati presso che su tutte le viti. Si può comprendere meglio come si instaurano i ristretti focolai densamente popolati dalla *E. flavescens* se si tiene presente che la Cicalina, pur tollerando medie termiche relativamente alte non è termofila, cerca riparo dalle radiazioni

(1) A scanso di equivoci, precisiamo che per quanto concerne le varie Regioni italiane, quelle insulari comprese, le infestazioni di « Cicaline verdi » ai danni di colture erbacee in generale ma soprattutto di *Solanum tuberosum* e *Beta vulgaris* sono dovute solitamente a *Empoasca pteridis* Dahlbom ed a *E. decipiens* Paoli.

(2) Ospite invernale indicato anche da SCHVESTER, MOUTOUS, BONFILS e CARLE (1962).

solari dirette, è tendenzialmente igrofila, rifugge le zone ventilate, accusa sia allo stato di adulto che in quelli giovanili

Fig. 11. — *Empoasca flavescens* F. – Effetti di una infestazione di 2-3 individui per foglia: accartocciamento e ispessimento del lembo poco accentuati ma notevole arrossamento ad alone del margine (si tratta di foglie della stessa vite di cui alla fig. 10, ma di pollone cresciuto all'ombra). - Piemonte: S. Giorio (Torino), settembre 1961.

in maniera sensibilissima gli effetti di precipitazioni temporalesche, è suscettibile all'azione repellente di certi prodotti anticrittogamici (poltiglia bordolese e zolfo) e, come è già stato detto, esige determinate piante ospiti per lo svernamento.

Non è nelle vaste superfici vitate, soprattutto di zone pianeggianti e lontano da piante ospiti per lo svernamento della specie, che si registrano casi di attacchi di una certa intensità. Dense popolazioni dell'insetto possono invece interessare vigneti di estensioni limitate, posti a bacio, piuttosto che a solatio, in declivi, valli, gole, di zone collinari o pedemontane, dove non spira il vento e dove non mancano le piante ospiti per lo svernamento degli adulti. A parità di condizioni ecologiche favorevoli alla riproduzione della specie, la Cicalina tende a diffondersi uniformemente nel vigneto. Nell'ambito di quest'ultimo, se non vi è omogeneità di vegetazione, l'insetto predilige le piante più rigogliose, o meglio con chioma folta, in cui può trovare un migliore riparo dalle radiazioni solari e dal vento nonchè più adeguate condizioni di umidità nel suo microambiente vitale, che è rappresentato dalla pagina inferiore dei pampani meglio protetti dalle svariate avversità abiotiche summenzionate.

Ciclo biologico.

In Piemonte, l'*Empoasca flavescens* presenta 2-3 generazioni accavallantisi nell'anno (3-4 generazioni ha invece nel sud-ovest della Francia: Schvester, Moutous, Bonfils e Carle, 1962). Il suo ciclo biologico è molto simile a quello della *Zygina rhamni*. Essa reimmigra dalle piante ospiti invernali alla Vite generalmente nella prima decade di maggio (in annate a clima favorevole anche nell'ultima decade di aprile). Tale reimmigrazione è compiuta presso che soltanto dalle ♀♀, poichè anche in questa specie i ♂♂ scompaiono gradatamente all'inizio della primavera. L'attività delle ♀♀ della generazione ibernante si continua sulla Vite per 4-5 settimane, nel corso delle quali vengono deposte le uova che daranno origine agli individui della prima generazione. La specie è poco prolifica. Ogni femmina depone 15-20 uova, conficcandole con la piccola ma robusta terebra isolatamente nelle nervature più rilevate della pagina inferiore di varie foglie. La durata dello

sviluppo embrionale (l'uovo è allungato, leggermente reniforme, biancastro, pellucido, lungo mm 0,7 circa) è di 8-10 giorni; quella degli stati giovanili (rappresentati da 5 età, 2 neanidali e 3 ninfali) è di 3-4 settimane. Neanidi (quelle di prima età

Fig. 12. — *Empoasca flavescens* F. – Due metà di una stessa foglia di *Vitis labrusca* var. *Isabella* uniformemente infestate sotto controllo, in allevamento. La metà di sinistra è illuminata con luce incidente e mostra semplicemente il disseccamento marginale; la metà di destra è invece vista per trasparenza e mostra anche il tipico imbrunimento della rete nervale (cfr. fig. 4). Ist. Entom. Univ. Torino, agosto 1958.

sono lunghe mm 0,7-0,9) e ninfe (quelle di ultima età sono lunghe mm 2,3-3) hanno corpo meno depresso di quelle di *Z. rhamni*, sono verdicce e fornite di antenne lunghe, ma non quanto il corpo (per altri caratteri cfr. VIDANO, 1958). Lo sfarfallamento degli adulti della prima generazione ha inizio nella seconda decade di giugno.

TABELLA 2. — Empoasca flavescens *F.* – *Schema di ciclo biologico nella Pianura Padana.*

Piante ospiti	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.	Lug.	Ago.	Set.	Ott.	Nov.	Dic.
Conifere, Latifoglie sempreverdi, ecc.	÷ ÷ –	÷ – –	÷ – –	÷ – – –	÷							
Vitis vinifera (*Alnus glutinosa*, ecc.)				+	+ + +	+						
					• • •	• •						
					– –	– –	– –					
						+ +	+ + +	+ + +	•	–		
							• • •	• • •	– –			
								– – –	– –	–		
								– – –	– –	÷ + –		
								• •	• • •			
								–	–	– –		
									+ +	+ + +	+	
Conifere, Latifoglie sempreverdi, ecc.									+ + +	+ + +	+ + +	+ + +

Spiegazione dei simboli: • uovo, – stati giovanili, + immagine.

All'inizio di luglio, allorchè molti giovani della prima generazione sono ancora in attività, le ♀♀ più precoci della prima generazione stessa incominciano a deporre le uova che daranno origine agli individui della seconda generazione. La scalarità delle ovideposizioni e quindi dello sviluppo ontogenetico del fitomizo porta all'accavallamento delle generazioni, per cui soltanto mediante allevamenti condotti sotto controllo è possibile ottenere (come abbiamo ottenuto sia per questa che per molte altre specie di Tiflocibidi) un quadro chiaro delle intricate fasi estive del ciclo biologico della specie. Gli adulti della seconda generazione sfarfallano scalarmente dall'inizio di agosto alla prima decade di ottobre; quelli sfarfallati in agosto danno origine a una terza generazione, lo sviluppo preimmaginale dei cui individui si protrae sino alla fine di ottobre, e nelle annate a clima mite anche oltre. Gli adulti della seconda gene-

razione sfarfallati in settembre e in ottobre sono invece destinati a subire lo svernamento, unitamente a tutti quelli della terza generazione. Le migrazioni in volo verso i quartieri di svernamento vengono compiute gradatamente in settembre, in ottobre e all'inizio di novembre.

Ampelopatie da *Empoasca flavescens*.

La *Empoasca flavescens* è foglicola, come gli altri Tiflocibidi in generale. Però, mentre negli stati giovanili delle prime quattro età essa interessa generalmente soltanto la pagina inferiore delle foglie, le sue ninfe di quinta o ultima età e i suoi adulti frequentano anche i picciuoli fogliari e gli apici dei rametti erbacei (ciò veramente più in certe condizioni ambientali di allevamento che in natura). A questo punto conviene subito ricordare che la sua attività trofica, in contrasto con quella della stragrande maggioranza delle altre specie di Cicaline appartenenti alla medesima famiglia dei Tiflocibidi, viene svolta ai danni di tessuti conduttori anzichè del mesofillo. A parte il fatto summenzionato per cui adulti e ninfe di ultima età possono frequentare anche picciuoli e rametti erbacei, l'attività trofica dell'*E. flavescens* grava, soprattutto negli attacchi in natura, presso che soltanto sulla foglia, della quale vengono punte le nervature di vario ordine: gli individui a sviluppo ontogenetico più avanzato, quindi ancora le ninfe di ultima età oltre che gli adulti, prediligono le nervature più rilevate; i restanti stati giovanili invece interessano piccole nervature, comprese quelle quasi completamente immerse nello spessore del mesofillo; comunque, le cellule dei tessuti a palizzata e lacunoso del mesofillo stesso non soggiaciono affatto all'azione spogliatrice dell'insetto. Di fatto, le foglie colpite dall'*E. flavescens* non manifestano mai la benchè minima traccia di areole declorofillate del tipo descritto a proposito degli attacchi della *Zygina rhamni*, anche se in molti casi, principalmente trattandosi di stati neanidali, gli stiletti boccali dell'insetto risultano in apparenza conficcati nello spessore del mesofillo.

Le foglie colpite dall'*E. flavescens* soggiaciono a notevolissime alterazioni che, tuttavia, non sono sempre facilmente

attribuibili, per vari motivi, all'Emittero in causa. Si tratta di anomalie fogliari molto complesse, confondibili nelle loro manifestazioni esteriori con altre di differente origine; la loro estrinsecazione non ha luogo repentinamente, bensì con un certo ritardo rispetto al momento dell'attacco o addirittura allorchè quest'ultimo risulta già ultimato; esse inoltre non compaiono soltanto in corrispondenza dei punti direttamente colpiti, ma anche in aree non interessate dall'insetto; infine, nei casi di forti attacchi entra in gioco un notevole effetto patologico a distanza che coinvolge evidentemente l'intero vegetale.

Fig. 13. — *Empoasca flavescens* F. – Accartocciamento incipiente in foglie di cv « Barbera » interessate ciascuna da 2 soli individui per 3 settimane. - Ist. Entom. Univ. Torino, agosto 1962.

I quadri ampelopatici da attacchi di *Empoasca flavescens* che andiamo descrivendo si riferiscono, più che a esiti delle pur inequivocabili infestazioni da noi accertate in vigneti di varie regioni d'Italia, ai risultati di attacchi, controllati nella intensità e nella durata, interessanti viti (specialmente della cv « Barbera ») coltivate in vaso sotto speciali gabbie d'isolamento (tav. IX) nell'arboreto sperimentale del nostro Istituto. Nel corso delle nostre campagne di ricerca esterna abbiamo

comunque voluto seguire con speciale assiduità anche gli effetti di certe infestazioni naturali: ciò principalmente in vigneti delle vicinanze di Torino, come a S. Giorio, all'imbocco della Valle di Susa, e a Caluso, nel Canavese. Entrambe le località ci hanno fornito reperti molto preziosi che ci permettono di trarre conclusioni sugli effetti degli attacchi del fitomizo non meramente legate a risultati di prove sperimentali forzatamente condotte su viti aventi per vari motivi almeno l'apparato fogliare notevolmente modificato rispetto a quello di viti che crescono liberamente in pieno campo. Di fatto le viti coltivate sotto gabbie d'isolamento soggiaciono purtroppo, anche se in misura meno accentuata, a quegli inconvenienti propri delle coltivazioni effettuate in serra che sono dovuti soprattutto a squilibri nel rapporto luce/temperatura, a tutto svantaggio del primo dei due fattori climatici.

Le suddette considerazioni ci portano a dover precisare che le nostre viti coltivate in condizioni di isolamento hanno reagito agli attacchi di *E. flavescens* in maniera non sempre identica a quelle analogamente colpite in condizioni ambientali affatto naturali. In proposito rileviamo che per lo meno l'ispessimento abnorme del lembo fogliare (ispessimento dovuto, come vedremo, alla ostruzione degli elementi conduttori del tessuto cribroso della rete nervale) è apparso solitamente molto più accentuato nelle viti di pieno campo che in quelle sottoposte a isolamento. Ciò evidentemente per il semplice fatto che in queste ultime, per i motivi già ricordati, le foglie risultano di solito dotate di uno strato di mesofillo relativamente sottile. Prescindendo da altre considerazioni su tale argomento, che forse meriterebbe di venire discusso più a lungo, ricordiamo che mediante gli allevamenti sotto gabbie abbiamo ad ogni modo potuto ottenere la comparsa di sintomi esterni ed interni attribuibili con certezza esclusivamente all'agente patogeno indagato, l'*E. flavescens*. Inoltre detti sintomi sono stati ottenuti in una gamma molto più vasta, almeno sotto certi aspetti, di quella pur notevole osservata nelle nostre ricerche in pieno campo. In allevamento sotto gabbie, infatti, accanto ad attacchi atti a chiarire l'effetto delle punture di nutrizione di singoli individui operanti su altrettante foglie, o su determinate porzioni delle stesse, per un periodo di tempo debita-

mente registrato, sono state effettuate prove di infestazioni via via più intense sino a saggiare, attraverso l'azione debilitante di un numero crescente di individui, la soglia di sopportabilità delle piante colpite.

Fig. 14. — *Empoasca flavescens* F. – Effetti di un attacco di 10 ninfe (di IV e V età) in cv « Barbera » a cinque giorni dall'inizio dell'infestazione. È in atto l'effimera fase dell'avvizzimento. - Ist. Entom. Univ. Torino, 15 luglio 1958.

Le fillopatie cagionate dall'*E. flavescens* in *Vitis* sono eterogenee; variano in funzione delle cultivar interessate, dello stato di salute delle piante colpite, delle condizioni ambientali (siccità, piogge, ecc.), oltre che dell'intensità, della durata e

dell'epoca dell'attacco. Quelle più significative sono causate non tanto dagli adulti quanto dagli stati preimmaginali di neanidi e di ninfe, poichè i primi normalmente non stazionano a lungo su di una medesima foglia. Singoli pampani manife-

Fig. 15. — *Empoasca flavescens* F. – Foglia della fig. 14 a dieci giorni dall'inizio della massiccia infestazione. Sono in atto le fasi della « scottatura » e del disseccamento marginale.

stano notevoli alterazioni anche per l'attacco di 1-2 individui che vi si sviluppino dalla nascita al raggiungimento dello stato immaginale (cioè per un periodo di tempo di 3-4 settimane). Infestazioni di 4-6 individui per foglia (che sono già da considerare molto intense per foglie di medie dimensioni) possono

portare l'organo colpito a livelli sintomatologici sorprendenti. Gli aspetti salienti di dette fillopatie sono rappresentati da alterazioni morfologiche e da modificazioni cromatiche, prima che la pesante azione deprimente sfoci in fenomeni di necrosi. Un discorso a parte meritano certe alterazioni coinvolgenti la rete nervale, che in definitiva diviene la sede dei più significativi sintomi sia esterni che interni degli attacchi di *Empoasca*.

Le alterazioni morfologiche del lembo fogliare compaiono sotto forma di increspature, varie per intensità ed estensione, e di accartocciamento o arrotolamento coinvolgente tutto il margine oppure solamente singoli lobi. Le increspature sono invero poco frequenti e interessano soltanto foglie colpite molto precocemente; più comune risulta invece l'accartocciamento, che è sempre di tipo infero, venendo l'intero margine o singoli lobi incurvati verso la pagina inferiore (figg. 10, 11, 13, 16 e tav. IX). All'accartocciamento soggiaciono maggiormente le foglie colpite ancora in fase di accrescimento. Più o meno arrotolati o accartocciati, i pampani infestati vanno sovente incontro a forti modificazioni cromatiche: ingiallimenti e arrossamenti, espressi con tonalità varie a seconda delle cultivar, ma influenzati altresì dall'epoca e dall'intensità degli attacchi. Le foglie di viti ad acino bianco vanno soggette solitamente all'ingiallimento (es. « Erbaluce » e « Procanico »), mentre quelle di viti ad acino rosso o nero arrossano (es. « Barbera », « Bonarda » e « Freisa »). Si registrano però delle eccezioni. Di fatto, le foglie di *Vitis labrusca* var. *Isabella*, la nota « Uva Fragola » ad acini neri, non arrossano ma ingialliscono.

L'ingiallimento risulta sovente preceduto, soprattutto nella fase iniziale, da uno scolorimento più o meno intenso in vicinanza del margine fogliare, dove compare un alone clorotico variamente esteso. La fase dello scolorimento, che comporta talvolta l'apparizione di mosaicature a elementi piuttosto grandi (fig. 18), è comunque effimera, perchè tosto soppiantata da quella dell'ingiallimento. Le mosaicature interessano comunemente anche le foglie di cv rosse o nere che, però, manifestano meno chiaramente la fase dello scolorimento.

Tanto l'arrossamento, le cui tonalità variano dal rosso-ferrugineo al rosso-vinoso, dal rosso-violaceo al rosso-brunastro, quanto l'ingiallimento, che oscilla tra il citrino e l'aranciato,

avanzano centripetamente dal margine verso il seno peziolare. Ai casi in cui l'alterazione cromatica avanza regolarmente ad

Fig. 16. — *Empoasca flavescens* F. – Effetti di un attacco di 4 individui per 4 settimane in foglia di Vite « Erbaluce » a un mese e mezzo dall'inizio dell'infestazione. Sono in atto le fasi dell'accartocciamento e dell'ingiallimento marginale. Notevole risulta l'imbrunimento nervale perchè il soggetto è visto per trasparenza. - Ist. Entom. Univ. Torino, 15 luglio 1959.

alone (fig. 11) si contrappongono tuttavia quelli in cui lunghe propaggini o chiazze più o meno espanse (e talora mosaicate) invadono rapidamente anche le aree più centrali del pampano.

L'originario colore verde della foglia risulta rispettato più a lungo (se non addirittura fino al sopraggiungere del conseguente fenomeno della cascola) in vicinanza del seno peziolare e delle nervature principali (fig. 17 e tav. IX).

All'ingiallimento ed all'arrossamento subentrano sovente l'avvizzimento e poi il disseccamento che avanzano dal margine verso il seno peziolare come le alterazioni cromatiche stesse. La fase dell'avvizzimento è di breve durata e percettibile in ambiente umido o di notte; essa appare tosto soppiantata da quella altrettanto effimera della « scottatura » (figg. 14 e 15) che a sua volta precede quella del disseccamento (figg. 17, 18, 19 e tav. IX). Quest'ultimo può per altro instaurarsi precocemente e coinvolgere con rapidità gran parte del lembo, oppure può comparire con notevole ritardo rispetto alle alterazioni cromatiche che lo precedono; talvolta però il disseccamento non si manifesta affatto, oppure interessa soltanto alcune parti del margine quando la foglia è ormai prossima a cadere. Tale gamma di sintomi trova la sua ragione d'essere soprattutto nella diversa intensità degli attacchi. Ovviamente, a infestazioni massicce si accompagnano disseccamenti repentini ed estesi che soppiantano le alterazioni cromatiche quasi sul nascere (fig. 17); viceversa, nelle foglie infestate debolmente, o comunque interessate da attacchi graduali, l'ingiallimento oppure l'arrossamento invadono talora aree molto estese prima che abbia inizio la fase finale del disseccamento marginale o « marginal burning », che, ripetiamo, può anche non entrare in gioco.

In seno alle foglie infestate, resta da esaminare un'interessante quadro patologico concernente la rete nervale. La complessa azione delle trafitture di nutrizione dell'*Empoasca flavescens*, oltre che ripercuotersi a distanza, si manifesta chiaramente anche e soprattutto ai danni delle parti della foglia direttamente colpite, cioè le nervature, le quali soggiaciono ad un evidentissimo imbrunimento. Tale modificazione cromatica, risultato di gravi lesioni nel cuore delle nervature reiteratamente trafitte, costituisce in realtà il primo sintomo fogliare dell'attacco della Cicalina in discorso. Anche se non si delinea proprio via via che le punture vengono effettuate, l'imbrunimento nervale (in realtà, come vedremo, si tratta di ingialli-

mento, almeno in principio) si può già intravedere allorchè la foglia è ancora quasi completamente verde; esso risulta incipiente in concomitanza tutt'al più con l'inizio dell'accar-

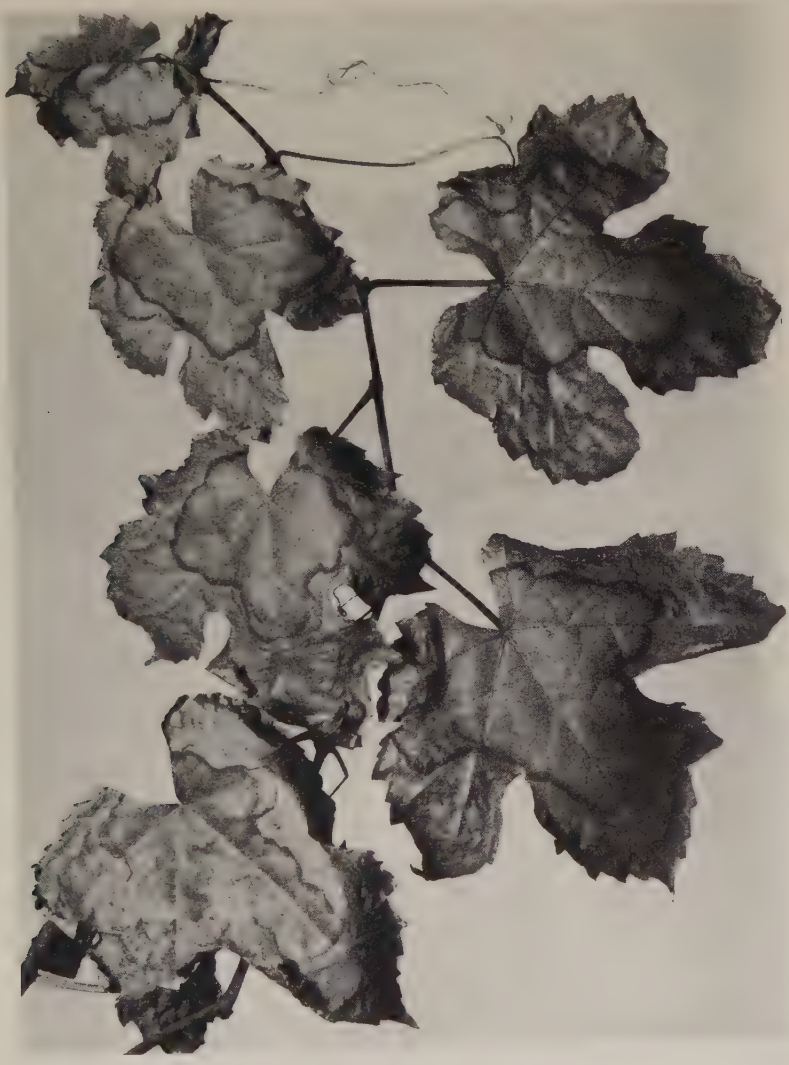


Fig. 17. — *Empoasca flavescens* F. – Effetti di un massiccio attacco (8 individui per foglia) in Vite « Barbera » infestata sotto gabbia di isolamento. Ciascuna foglia mostra un notevole disseccamento marginale e un alone submarginale scuro (rosso-vinoso, in natura), che circonda la parte del lembo ancora turgida e verde (cfr. tav. IX, 3). - Ist. Entom. Univ. Torino, luglio 1961.

tocciamento di tipo infero dal margine fogliare oppure dell'ingiallimento o dell'arrossamento; se ne registra poi costantemente l'accentuazione, non soltanto quando l'infestazione è ancora in atto ma anche ad attacco ultimato, allorchè sulla pagina inferiore delle foglie colpite non vi sono più le Cicaline bensì eventualmente le esuvie di neanidi e di ninfe (soprattutto di ninfe di 5ª età). L'imbrunimento compare generalmente prima in vicinanza del margine (dove, principalmente nelle foglie che ingialliscono, diviene presto molto evidente) ed avanza per lo più in senso centripeto come le altre alterazioni fogliari. È opportuno tenere presente tuttavia che l'imbrunimento nervale stesso compare esclusivamente in corrispondenza o in vicinanza dei punti trafitti; esso non è sistemico: in apparenza avanza naturalmente, ma in realtà il suo itinerario risulta tracciato da una serie più o meno fitta di trafitture. Di fatto, costringendo la Cicalina ad operare in un'area qualsiasi ma ben delimitata della foglia, soltanto la rete nervale del territorio direttamente interessato soggiace all'imbrunimento in discorso, e in misura direttamente proporzionale all'intensità delle trafitture.

All'esame macroscopico, la rete nervale affetta da imbrunimento (o, se vogliamo, da ingiallimento) può venire messa in evidenza molto bene osservando per trasparenza la foglia colpita (figg. 16 e 18). Con luce incidente, invece, le nervature alterate non si distinguono affatto da quelle sane se la foglia viene osservata dalla pagina superiore (fig. 17), mentre possono manifestare tracce di color giallo-bruniccio se l'osservazione risulta compiuta dalla pagina fogliare inferiore (fig. 19). A proposito dell'osservazione per trasparenza, riteniamo opportuno sottolineare il differente significativo aspetto della rete nervale delle due foglie di *Vitis labrusca* var. *Isabella* delle figg. 4 e 12. Si tratta di foglie che sono state infestate sotto controllo rispettivamente da *Zygina rhamni*, la quale come abbiamo già dimostrato non interessa le nervature (che la metà di destra della fig. 4 mostra infatti indenni) ma il mesofillo a palizzata (come appare chiaramente nella metà di sinistra della stessa fig. 4), e da *Empoasca flavescens* i cui attacchi alla rete nervale risultano chiaramente documentati nella metà di destra della fig. 12 in discorso.

Le manifestazioni patologiche interne aventi uno stretto legame con le punture di nutrizione della Cicalina possono venire indagate con relativa facilità, almeno entro certi limiti, mediante l'esame sia di sezioni trasversali che di sezioni lon-

Fig. 18. — *Empoasca flavescens* F. – Disseccamento marginale, modificazioni cromatiche e imbrunimento nervale in foglia di Vite « Barbera » (interessata da 6 individui per 3 settimane) osservata per trasparenza. - Ist. Entom. Univ. Torino, agosto 1958.

gitudinali delle nervature trafitte. Indipendentemente dalla intensità degli attacchi, in tutte le nervature colpite le alterazioni spiccano molto meno in sezioni effettuate subito dopo gli attacchi stessi che in quelle eseguite giorni, settimane o mesi più tardi. Invero un forte disordine strutturale ai danni dei tessuti colpiti risulta accusato con immediatezza; tuttavia

in un secondo tempo l'alterazione morfologica viene sottolineata (prescindendo da colorazioni artificiali elettive dei preparati) da notevolissime modificazioni cromatiche e in definitiva da un intenso imbrunimento naturale. Al fenomeno parassitario prettamente entomatico, cioè all'azione traumatica, chimico-enzimatica salivare e depauperatrice dell'insetto in attività trofica (1), subentrano quindi processi patogenetici di altra natura. Grazie all'autorevole giudizio del Prof. E. Castellani direttore dell'Istituto di Patologia vegetale e del Prof. C. E. Malan direttore dell'Istituto di Microbiologia agraria e tecnica della Facoltà di Scienze Agrarie dell'Università di Torino, che hanno cortesemente esaminato i nostri preparati, possiamo dire comunque che sono da escludere infezioni fungine e batteriche. Lo strano ingiallimento nervale seguito da imbrunimento è verosimilmente frutto di alterazioni di natura chimico-fisica di materiale plastico dei tessuti depauperati e entrati in contatto con sostanze fitotossiche (saliva dell'insetto) e forse anche con il mondo esterno attraverso le pur incospicue soluzioni di continuità praticate dagli stiletti boccali del fitomizo.

Il materiale abnorme di colore (in natura) giallastro, giallo-bruniccio o bruno che compare in seno alle nervature (tav. X) sembra essere « gomma ». Esso si presenta sotto forma di macchie irregolarmente distribuite e variamente estese nelle sezioni trasversali e di lunghe e vistose bande nastriformi

---

(1) L'azione chimico-enzimatica della saliva iniettata da alcune specie di Cicaline nei tessuti contenenti le sostanze plastiche che esse suggono è in parte conosciuta. Herford (1935) ha dimostrato che gli adulti e i giovani dell'affine *Empoasca solana* De Long emettono diastasi nel mezzo nutritizio; diastasi secreta dalle ghiandole salivari, ma apparentemente anche formata da certi lieviti che sono rigurgitati dall'intestino. La stessa *E. solana* secerne altresì un enzima, probabilmente invertasi, che ha il potere di invertire il saccarosio puro. Ma proprio a proposito dell'*Empoasca flavescens* F., Nuorteva (1954) dimostra che amilasi e proteinasi sono assenti nella digestione; ciò in accordo con i risultati di Saxena (1954) concernenti i Jassidi « floemomizi » *Tettigella spectra* Sign. e *Parabolocratus porrectus* Walk. Secondo lo stesso Saxena (*l. c.*) in *Empoasca kerri* Pruthi ed in *E. devastans* Dist., le quali si cibano a spese del mesofillo, sono invece presenti sia amilasi che proteinasi alcalina.

nelle sezioni longitudinali (figg. 22-25 e tav. X). L'itinerario tracciato dagli stiletti può venire messo in evidenza con faci-

Fig. 19. — *Empoasca flavescens* F. — Disseccamento marginale, modificazioni cromatiche, e imbrunimento nervale in foglie di *Vitis labrusca* var. *Isabella* (interessate da 8 individui ciascuna, per 3 settimane). - Ist. Entom. Univ. Torino, settembre 1958.

lità nelle sezioni, poichè di esso permangono cospicue impronte rappresentate da sorta di « guaine », ancora di aspetto gommoso e giallastre (tav. X), le quali sono costituite probabilmente da mucillagini pectiche e callosiche, al pari delle analoghe guaine che prendono forma, entro i tessuti vegetali colpiti, attorno agli stiletti boccali di fitomizi appartenenti ad altri raggruppamenti sistematici, Afidi compresi (GRANDI, 1951). In entrambi i tipi di sezioni, tale materiale intensamente colorato spicca comunque non soltanto in corrispondenza delle soluzioni di continuità o meglio delle guaine suddette (ovviamente da trafitture), dirette per lo più verso il cuore delle nervature, ma anche e soprattutto entro tratti relativamente lunghi del floema e del parenchima corticale. Non si esclude che anche gran parte delle bande nastriformi longitudinali siano semplicemente altrettante « guaine » (come quelle diversamente dirette summenzionate), poichè in realtà gli stiletti boccali dei Tiflocibidi sono appunto relativamente lunghi (figg. 6, 20 e 21) e inoltre possono, entro i tessuti vegetali in cui vengono conficcati, incurvarsi notevolmente rispetto alla direzione iniziale (fig. 7). Per vari indizi l'*E. flavescens* va definita specie « floemomiza ». Tuttavia, a parte il fatto che anche il parenchima corticale presenta sovente notevoli tracce dell'attività trofica del fitomizo, non si può non rilevare che fra le nervature colpite alcune soggiaciono a quadri patologici coinvolgenti addirittura entrambi i tessuti conduttori. Comunque, nell'ambito dei fasci cribro-vasali interessati dalla Cicalina, mentre la porzione liberiana appare sempre molto alterata se non addirittura completamente distrutta, la porzione legnosa risulta menomata nel parenchima ma presso che indenne per quanto concerne i vasi.

Nelle nervature più sviluppate, in cui risultano differenziati parecchi fasci cribro-vasali, le punture hanno luogo ai danni del floema del grande fascio inferiore (fig. 22) oppure anche di quelli laterali (fig. 24 e tav. X); viene solitamente risparmiato il floema del fascio superiore, poichè gli stiletti boccali della Cicalina (operante costantemente dalla pagina inferiore della foglia) non riescono a raggiungerlo. Dal punto di vista fitopatologico, le alterazioni più gravi sono quelle denunciate dalle nervature di ordine minore, nelle quali l'unico fascio viene sovente colpito interamente, tanto nel leptoma

quanto nell'adroma. Si precisa comunque ancora una volta che i vasi non risultano attraversati dagli stiletti boccali, anche

Fig. 20. — *Empoasca flavescens* F. – Sezione longitudinale di nervatura di foglia di Vite fatta in corrispondenza degli stiletti boccali di un individuo in attività trofica. - Ist. Entom. Univ. Torino, luglio 1959.

allorchè il parenchima xilematico appare completamente distrutto. Ad ogni modo l'insetto oltre che « floemomizo » è, almeno in parte, anche « xilemomizo ».

Sia le alterazioni fogliari, dianzi descritte, sia quelle concernenti altre parti del vegetale, delle quali diremo nelle prossime pagine, derivano evidentemente dalle menomazioni accusate dalla rete nervale. Riguardo ai sintomi fogliari esterni, si può precisare che le infestazioni relativamente leggere e graduali, a seguito delle quali ha luogo soltanto una lenta ma comunque progressiva ostruzione degli elementi conduttori del tessuto cribroso in corrispondenza dei vari punti trafitti, sono caratterizzate da accartocciamenti e modificazioni cromatiche (ingiallimento o arrossamento), più o meno accentuati, e da disseccamento marginale scarso o addirittura nullo. Per contro le infestazioni massicce, che comportano repentine occlusioni degli stessi tubi cribrosi nonchè una pesante azione deprimente anche ai danni dello xilema della rete nervale, portano rapidamente alla comparsa del disseccamento marginale, come abbiamo potuto dimostrare sperimentalmente (figg. 14, 15 e 17).

È pacifico che nel primo caso, quello dovuto ad attacchi leggeri ma che comunque comportano il blocco dei tubi cribrosi in più punti, si ha l'arresto del deflusso della linfa elaborata; ne è un chiaro sintomo, che si affianca all'accartocciamento e all'arrossamento o all'ingiallimento, l'aspetto ispessito assunto dalle foglie interessate per l'accumulo abnorme in esse di materiale organicato (rappresentato principalmente da carboidrati). Accumulo dal quale dipende anche lo stato di lucentezza della pagina superiore (fig. 10) e la fragilità del lembo o meglio la predisposizione del medesimo alla rottura. Nel secondo caso invece, riferito agli attacchi massicci, gli effetti dei quali gravano non soltanto sul floema ma anche sullo xilema, viene per giunta compromesso il normale afflusso della linfa greggia. Lo squilibrio nel rifornimento idrico che ne deriva, squilibrio naturalmente tanto più accentuato quanto più caldo e secco è l'ambiente in cui il fenomeno patologico ha luogo, si traduce nelle più o meno improvvise « scottature » (figg. 14 e 15) e nel conseguente disseccamento marginale o « marginal burning » (fig. 17).

L'azione deprimente ai danni della pianta in generale risulta ben manifesta soltanto nei casi di attacchi massicci e prolungati. Essa si fa sentire comunque anche a seguito di infestazioni

Fig. 21. — *Empoasca flavescens* F. – Apparato boccale di un individuo in attività trofica: notare il compatto fascio degli stiletti mandibolari e mascellari conficcato in nervatura di foglia di Vite. - Ist. Entom. Univ. Torino, luglio 1959.

relativamente poco intense, ma precoci e coinvolgenti un gran numero di foglie. Occorre ricordare infatti che sul vegetale colpito influiscono negativamente, oltre che la invero relativamente modesta sottrazione di materiale plastico da parte dei

singoli individui, anche e soprattutto le conseguenti gravi debilitazioni dovute al pesante fenomeno della ostruzione degli

Fig. 22. — *Empoasca flavescens* F. – Sezione trasversale di nervatura di foglia di Vite « Barbera » fatta in corrispondenza di una traccia di puntura di nutrizione del fitomizo che è giunta a interessare parte del territorio floematico del grosso fascio inferiore della nervatura stessa. - Ist. Entom. Univ. Torino, agosto 1958.

elementi conduttori del tessuto cribroso della rete nervale. Le foglie di medie dimensioni che hanno ospitato 3-4 individui per 3-4 settimane, cioè per un periodo di tempo che va dalla

schiusura della neanide allo sfarfallamento dell'adulto, ad attacco ultimato sono (almeno dal punto di vista fisiologico)

Fig. 23. — *Empoasca flavescens* F. – Sezione trasversale di nervatura di foglia di Vite « Procanico » fatta in corrispondenza di notevoli tracce dell'attività trofica del fitomizo. Risultano interessati parte del parenchima corticale, il floema e parte del parenchima dello xilema. - Isola d'Elba, Marciana, settembre 1962.

già da considerare in gran parte irrimediabilmente perdute per la pianta, anche se in esse l'arrossamento o l'ingiallimento, l'ispessimento, ecc. si manifestano appieno soltanto dopo più di un mese e mezzo dall'inizio dell'attacco stesso. Tale evento

può passare inosservato (e non avere grande importanza dal punto di vista fitopatologico) nei casi di attacchi tardivi (della seconda e della terza generazione della specie) con scadenze in settembre inoltrato e in ottobre, allorchè altre foglie sotto l'influenza di normali processi fisiologici di senescenza arrossano o ingialliscono, mascherando quelle analogamente arrossate o ingiallite dalle cause entomatiche in discorso. Ma l'incidenza negativa di siffatte vistose fillopatie, nonchè quella derivante da attacchi più gravi, dovuti a 4-6 o più individui per foglia (cfr. anche SCHVESTER, MOUTOUS, BONFILS e CARLE, 1962), e culminante con il disseccamento marginale, può entrare in gioco ad opera della prima generazione della specie già nel mese di giugno (cfr. anche TRENTINI, 1961 e 1962), entrando in attività le prime neanidi verso la metà di maggio. Attacchi massicci di 10-12 individui per foglia (ci riferiamo a foglie di medie dimensioni di piante coltivate in vaso sotto gabbia) determinano l'avvizzimento tosto seguito dalla fase effimera della « scottatura » e da quella finale del disseccamento addirittura nel volgere di una decina di giorni (figg. 14 e 15).

Non è agevole fornire un quadro atto a illustrare la gamma di menomazioni patite dalle viti infestate in pieno campo, per vari motivi, ma soprattutto per l'impossibilità di attribuire con sicurezza le menomazioni stesse solamente all'azione parassitaria del fitomizo in causa. Alla soluzione del problema portiamo pertanto contributi fondati principalmente su risultati di indagini concernenti gli effetti di infestazioni debitamente controllate e interessanti viti coltivate in perfetto isolamento in vasi sotto gabbie. Ritorneremo sul medesimo argomento, fornendo dati più particolareggiati, a proposito di certe analogie sintomatologiche riguardanti le alterazioni caulinari. Ma intanto possiamo dire che gli attacchi della prima generazione, i sintomi dei quali risultano per altro apprezzabili nelle foglie sin dalla metà di giugno, arrecano un sensibile arresto nello sviluppo degli internodi e, inoltre, causano la comparsa di rametti con andamento a zigzag (fig. 47).

Giovani viti coltivate in vaso sotto gabbie di isolamento e fatte infestare gradatamente a partire dalla fine di maggio da 3-4 individui per foglia (risultando ciascuna foglia interessata per il consueto periodo di tempo di 3-4 settimane) vanno

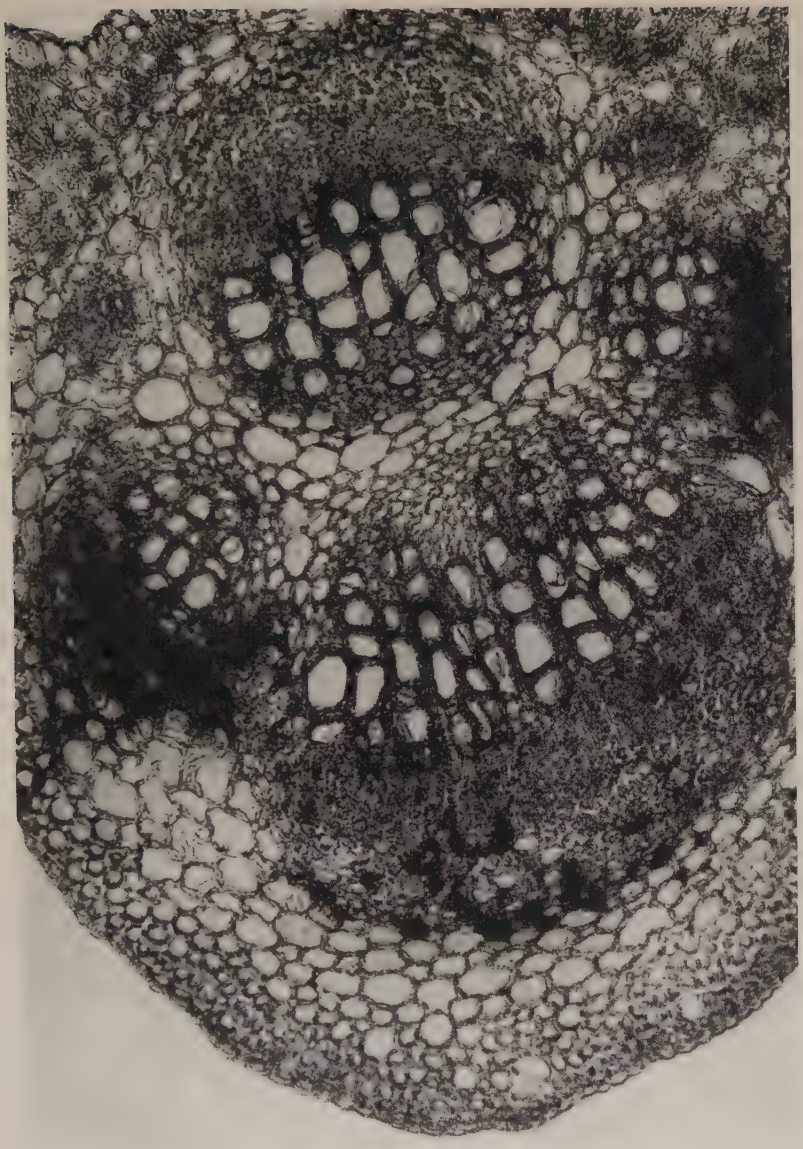


Fig. 24. — *Empoasca flavescens* F. – Sezione trasversale di nervatura mediana di foglia di Vite « Procanico » mostrante significative macchie scure (di color giallo-bruniccio) coinvolgenti soprattutto il territorio floematico dei due fasci laterali, i quali risultano però interessati anche nel parenchima xilematico. Notare la significativa traccia degli stiletti boccali diretta al fascio di sinistra. - Isola d'Elba: Marciana, settembre 1962.

addirittura incontro a una spinta forma di nanismo (tav. IX). Viti giovani come le precedenti ma colpite più tardi (all'inizio

Fig. 25. — *Empoasca flavescens* F. – Sezione longitudinale di nervatura di foglia di Vite « Barbera » mostrante lunghe bande nastriformi di materiale riferibile a gomma venutesi a formare in seno ai tessuti trafitti dalla Cicalina. - Ist. Entom. Univ. Torino, luglio 1962.

di luglio, allorchè i rametti dell'anno risultano già molto allungati) da 6-8 individui di seconda generazione per foglia soggiaciono a un rapido deperimento generale, che diviene via via più manifesto col sopraggiungere dell'inevitabile disseccamento marginale delle foglie e sfocia prima ancora dell'inverno nella morte della parte apicale dei rametti. Meno esiziali risultano gli attacchi altrettanto intensi ma ai danni di viti colpite a partire dalla metà di agosto: le foglie soggiaciono ancora a un leggero arrotolamento, a intensi arrossamenti o ingiallimenti e a eventuali disseccamenti, ma alla fine dell'estate, per cui gli organi della pianta non direttamente colpiti subiscono menomazioni di gran lunga inferiori rispetto a quelle provocate da attacchi precoci.

Molto evidenti sono gli effetti dell'azione debilitante di siffatti attacchi precoci e massicci in viti in produzione le quali, oltre che a simili forme di arresto nella crescita di rami, soggiaciono logicamente a svigorimenti, magari non subito percettibili, ma che in definitiva si traducono in una scarsa resa nel tasso zuccherino dell'uva, la quale non assume la colorazione normale o comunque non matura bene. Le viti colpite precocemente tendono fra l'altro a emettere femminelle in abbondanza le cui foglie vengono a loro volta normalmente tosto infestate. Ma come abbiamo precisato nel capitolo della ecologia le pesanti infestazioni della *E. flavescens* sono sporadiche e molto localizzate (1). Più comuni invece risultano le

---

(1) Nel lavoro più volte ricordato di SCHVESTER, MOUTOUS, BONFILS e CARLE (1962) risultano documentate molto bene certe alterazioni inequivocabilmente proprie della *Empoasca flavescens* ottenute in viti infestate sotto controllo. Ci riferiamo all'accartocciamento, interessante tutte le foglie colpite di un ramo ma non quelle risparmiate dall'attacco di un altro ramo della medesima pianta (fig. 7), al notevole caso di nanismo in una giovane vite colpita precocemente (fig. 5) e al forte disseccamento fogliare (fig. 6). Gli AA. francesi riferiscono però che nessun caso sicuro di siffatte alterazioni imputabili ad attacchi di *E. flavescens* è stato da loro osservato in natura. Altri AA. accusano invece la stessa *E. flavescens* (circa la cui indubbia ampelofilia molto significativi sono i sinomini: *Typhlocyba vitis* Göthe, *T. viticola* Targioni Tozzetti, *Empoasca vitium* Paoli) di arrecare gravi danni alla Vite e attraverso alterazioni fogliari notevolissime. Rimandando ai

infestazioni non massicce ma sufficienti a provocare la comparsa di alterazioni, soprattutto fogliari, che, come vedremo in un apposito capitolo, sono facilmente confondibili con altre a eziologia non entomatica cagionate da varie avversità sia biotiche che abiotiche.

Empoasca libyca Bergevin.

Cicalina lunga 2,5-3,2 mm, fondamentalmente verdiccia, che come quelle di specie congeneri non mostra caratteri somatici differenziali ai fini di una rapida identificazione. Il capo, il pronoto e lo scuto mesotoracico presentano notevoli macchie bianche; l'avancorpo e le elitre risultano variamente pigmentati di gialliccio, oltre che di verde; il vertice del cranio è sempre armonicamente arrotondato in entrambi i sessi e le elitre sono costantemente un poco infumate nel terzo distale. Caratteristiche di forma e di colore, queste, non specifiche, poichè si possono riscontrare anche in altre *Empoasca* viticole nostrane, seppure mai tutte concomitanti come in *E. libyca*. Soltanto in quest'ultima, comunque, le tre nervature apicali delle elitre si originano una in corrispondenza della cellula radiale e due in corrispondenza della cellula mediana. Le altre *Empoasca* viticole nostrane presentano invece due nervature distalmente alla cellula radiale e una nervatura distalmente alla cellula mediana. La specie può venire distinta con precisione tassonomica da quelle congeneri mediante l'esame delle appendici degli uriti terminali del maschio (Paoli, 1932 e 1936; Ruiz Castro, 1943).

---

precedenti capitoli della corologia e della ecologia per quanto concerne le caratteristiche degli areali in cui si instaurano le dense (nonchè fitopatologicamente preoccupanti) popolazioni della specie, ricordiamo che la prima segnalazione di massicci attacchi di questa Cicalina (allora denominata *Typhlocyba vitis*) è stata fatta quasi un secolo fa da Göthe (1875), in Austria: segnalazione corredata fra l'altro da adeguate illustrazioni (cfr. figg. 214, 215 e 216). Recentemente la medesima *E. flavescens* è stata accusata di infestare pesantemente la Vite in provincia di Trento (Trentini, 1961 e 1962).

Sinonimi: *Chlorita signata* Haupt (1927); *Empoasca Benedettoi* Paoli (1932).

Fig. 26. — *Empoasca libyca* Bergevin. – Effetti di una massiccia e prolungata infestazione della Cicalina in un alberello di Vite « Nuragus ». - Sardegna: Quartu S. Elena, settembre 1962.

Corologia.

La *E. libyca* è specie mediterraneo-etiopica a larga distribuzione geografica, risultando diffusa in tutto l'arco nord-orientale dell'Africa, dalla Tunisia (molto probabilmente è presente anche in Algeria e in Marocco) al Tanganicha, in Israele e, per quanto concerne l'Europa, in Ispagna (nelle province sud-orientali di Almeria e di Murcia) e in Italia (Sardegna e Sicilia). Le nostre ricerche in tema di ampelopatie da Tiflocibidi, condotte fra l'altro nell'ambito del più vasto programma di lavoro concernente lo studio ecologico dei Tiflocibidi medesimi in generale, non potevano ovviamente non venire svolte anche in importanti regioni viticole quali sono quelle delle nostre maggiori Isole. La presenza nei vigneti dell'Africa settentrionale e, ciò che più conta, delle province spagnole meridionali di Murcia e di Almeria della dannosa *E. libyca*, ci induceva oltre tutto a supporre, sin dal 1958, che analoghi attacchi della stessa Cicalina ampelofila africana potessero avere luogo per lo meno anche in Sicilia. Le nostre previsioni si sono avverate nel 1961 e nel 1962, con la scoperta del temibile fitomizo prima in areali viticoli di Sardegna poi proprio in vigneti di Sicilia (Vidano, 1962). La specie manca nell'isola d'Elba dove, come abbiamo già riferito, è invece rappresentata e qua e là infestante la continentale *E. flavescens*.

Circa la comparsa della *Empoasca libyca* in Italia, non si può ovviamente dire nulla di preciso; comunque si hanno fondati motivi per supporre che non sia stata introdotta recentemente, bensì che faccia parte di una certa nostra entomofauna mediterranea notoriamente antica (Goidanich A., 1959; La Greca, 1957). Accettando tale ipotesi, occorre ammettere che per l'innanzi le infestazioni della Cicalina hanno avuto luogo non notate (la *E. libyca* è stata invero menzionata da Russo, 1942, come specie « piuttosto rara » nelle nostre coltivazioni di Cotone). Il fatto sorprende se si pensa che le viti fortemente colpite risultano interessate da più di una decina di individui nei vari stati di sviluppo per foglia e soggiaciono a vistosi quadri patologici. D'altra parte va però rilevato che il Tiflocibide è incospicuo e per di più staziona celatamente sulla pagina inferiore delle foglie, sulle quali inoltre non spicca a

cagione del suo colore verde; infine va rilevato altresì che la sindrome degli attacchi della Cicalina è per più d'uno dei sin-

Fig. 27. — *Empoasca libyca* Bergevin. – Accartocciamento infero e modificazioni cromatiche in foglie di Vite « Nuragus » infestate da stati giovanili del fitomizo. - Sardegna: Quartu S. Elena, settembre 1962.

tomi che la caratterizzano confondibile con quadri sintomatologici derivanti da varie altre avversità, sia biotiche che abiotiche, delle quali sarà detto più avanti. In Sardegna, dove per ora abbiamo accertato la sua presenza soltanto fino a Bacus Abis per l'Iglesiente, a Monastir per il Campidano e a Muravera per il Sarrabus, infesta gravemente soprattutto i vigneti del litorale del Golfo di Cagliari, da Pula a Villasimius. Per quanto concerne la Sicilia, la geonemia della *E. libyca* involge certamente gli areali viticoli prossimi alla costa delle province di Palermo e di Trapani, dove da Cinisi a Marsala la presenza dell'insetto è stata accertata dall'amico Dr. Achille Sampò (Ricercatore del Centro di Entomologia alpina e forestale del C.N.R., presso l'Istituto di Entomologia dell'Università di Torino). Ulteriori indagini dimostreranno molto probabilmente che la Cicalina africana della Vite infesta anche areali viticoli di altre province siciliane e forse perfino di quelle peninsulari toccate dal Mare Jonio. Una migliore conoscenza della distribuzione geografica della *Empoasca libyca* è auspicabile per la notevole potenziale incidenza negativa di tale specie, notoriamente polifaga, ai danni di svariate colture. Comunque prescindendo dagli altri eventuali problemi fitopatologici ad essa connessi, per la pericolosa specializzazione ampelofila manifestata nelle province da noi indagate, uno studio della sua corologia si impone in primo luogo ai fini della difesa dei vigneti colpiti e in secondo luogo in vista di una più chiara interpretazione eziologica di determinate ampelopatie.

Ecologia.

La specie è polifaga. Nel Sudan si moltiplica a spese di parecchie decine di entità botaniche di famiglie disparate (Joyce, 1961). Tanto nel Sudan quanto in altri Stati africani risulta comunque particolarmente dannosa alle colture di Cotone; infesta quelle di Solanacee in Israele (Klein, 1948); manifesta una spiccata specializzazione ampelofila nel Nordafrica (Bergevin e Zanon, 1922; Bergevin, 1924) in Ispagna (Ruiz Castro e Mendizabal, 1939; Ruiz Castro, 1943 e 1950) e infine in Italia (Vidano, 1962). Nel corso delle nostre indagini, l'abbiamo incontrata in tutti i suoi stati di sviluppo su

Vite dalla primavera all'autunno e allo stato di adulto anche su Anacardiacee, Labiate, Leguminose, Malvacee e Solanacee, soprattutto nei mesi autunnali.

Fig. 28. — *Empoasca libyca* Bergevin. – Increspatura, accartocciamento infero e imbrunimento nervale in foglie di Vite « Nuragus » colpite in tenera età dalla Cicalina - Sardegna: Quartu S. Elena, settembre 1962.

A differenza della altrettanto ampelofaga abituale *Empoasca flavescens*, che pur essendo rappresentata tanto in Sicilia (principalmente nei vigneti delle alture circumetnensi) quanto in Sardegna (ma soltanto nella parte settentrionale dell'Isola) è tendenzialmente boreale, la *E. libyca* risulta decisamente termofila, come appare chiaramente dai dati concernenti la sua distribuzione geografica. Nell'ambito della Sardegna, la spiccata termofilia di *E. libyca* risulta comprovata dal fatto che l'insetto è diffuso soltanto nella parte meridionale dell'Isola; per giunta, vicino alla costa, come nella piana di Quartu S. Elena (esemplificando per le vicinanze di Cagliari), la specie ha popolazioni molto più dense che negli areali viticoli delle retrostanti alture di Sinnai, e inoltre appare appena rappresentata nell'oasi viticola dell'altipiano di Burcei.

Come la maggior parte delle altre specie di Tiflocibidi, l'*E. libyca* è tendenzialmente igrofila, rifugge le radiazioni solari dirette e le zone ventilate. Essa comunque trova adeguate condizioni di umidità e sufficiente riparo dai venti nonchè dalle radiazioni solari dirette anche in vigneti di zone molto aride e ventilate, purchè le viti che la albergano risultino dotate di ricca fronda: nel Cagliaritano, predilette sono quelle allevate ad alberello, e in ogni caso le più rigogliose. La specie è stata studiata a fondo dal punto di vista ecologico nel Sudan, dove i suoi pullulamenti nelle colture di Cotone vanno messi in relazione con la presenza di determinate piante ospiti « riserva » (Cowland e Hanna, 1950), con la pioggia quale « spruzzatrice di fango » sulla vegetazione (Hanna, 1950), nonchè con le piogge pre-semina e con la concentrazione dell'azoto nelle foglie di Cotone (Joyce, 1961). Circa l'incidenza del fattore temperatura sui vari stati di sviluppo della specie nelle differenti stagioni, molto significativi sono i risultati degli studi di Klein (1948) condotti in Palestina, dove, per altro, nelle aree della costa l'*E. libyca* presenta persino 8 generazioni all'anno.

Ciclo biologico.

In Sardegna e in Sicilia l'*E. libyca* sverna allo stato immaginale su svariate piante erbacee ed arbustive (Anacardiacee,

Labiate, Leguminose, Malvacee, ecc.), sulle quali migra dalla Vite nei mesi di ottobre e di novembre. Reimmigra sulla Vite stessa in aprile-maggio, per riprodurvisi. Nell'anno presenta

Fig. 29. — *Empoasca libyca* Bergevin. – Accartocciamento fogliare (in Vite « Nuragus ») da Cicalina simulante l'analoga fillopatia ad eziologia virosica (cfr. fig. 48). - Sardegna: Quartu S. Elena, settembre 1962.

solitamente 4-5 generazioni susseguentisi per lo meno dall'inizio di maggio a tutto ottobre (in annate a clima mite cer-

Fig. 30. — *Empoasca libyca* Bergevin. – Accartocciamento infero e arrossamento in foglia di Vite « Cannonau » colpita dalla Cicalina. - Sardegna: Sarroch (Cagliari), ottobre 1961.

tamente dalla metà di aprile a novembre inoltrato) e accavallantisi a partire dalla seconda. Ogni femmina depone una

cinquantina di uova, conficcandole isolatamente nei picciuoli e nelle nervature principali di varie foglie. La durata dello

Fig. 31. — *Empoasca libyca* Bergevin. – Foglia di cui alla fig. 30 mostrante l'accentuato accartocciamento infero nonchè un notevole imbrunimento di determinati settori della rete nervale.

sviluppo embrionale è di 8-10 giorni, ma può variare notevolmente nei vari mesi in funzione della temperatura, la quale

d'altra parte influisce molto anche sulla durata dello sviluppo neanidale e ninfale che in primavera ed in autunno è di 3-4 settimane e nei mesi estivi di 2-3 settimane. Sulla Vite la specie

Fig. 32. — *Empoasca libyca* Bergevin. – Foglia del soggetto della fig. 27 illuminata con luce acconcia per mettere in evidenza sia la rete nervale imbrunita sia le areole mosaicate. - Sardegna: Quartu S. Elena, settembre 1962.

interessa in tutti i propri stati di sviluppo la pagina inferiore delle foglie; adulti e ninfe di ultima età frequentano saltuariamente anche picciuoli fogliari e rametti ancora teneri.

Ampelopatie da *Empoasca lybica*.

Le ampelopatie di cui è responsabile la *Empoasca libyca* sono molto simili a quelle cagionate dalla *E. flavescens*. Gene-

ralmente però i quadri sintomatologici derivanti da attacchi della Cicalina africana della Vite sono più vistosi. L'accentuazione del fenomeno patologico non sembra comunque dovuta

Fig. 33. — *Empoasca libyca* Bergevin. – Disseccamento marginale, ingiallimento submarginale e imbrunimento nervale (evidente in virtù dell'illuminazione per trasparenza) in foglia di Vite « Nuragus » fortemente colpita dalla Cicalina. - Sardegna: Quartu S. Elena, settembre 1962.

a maggior carica di virulenza specifica, ma piuttosto a infestazioni numericamente più intense. Nell'esprimere tale giudizio ci riferiamo principalmente agli effetti deprimenti degli attacchi da noi indagati in vigneti del Cagliaritano, dove le infestazioni del fitomizo tanto nel 1961 quanto nell'annata in corso sono risultate particolarmente massicce. Gli organi che accusano maggiormente, spesso manifestando alterazioni note-

volissime, l'attacco della Cicalina sono le foglie direttamente colpite. Nei casi di forti infestazioni, i pampani più sviluppati possono risultare interessati da più di una decina di individui nei vari stati di sviluppo. L'attacco procede scalarmente in senso prossimo-distale nell'ambito sia di singoli tralci che dell'intera pianta: ha inizio alla fine di aprile o al principio di maggio e si protrae sino a tutto ottobre, o meglio finchè la Vite presenta foglie ospitali.

Il processo patogenetico prende l'avvio in corrispondenza delle trafitture degli stiletti boccali praticate ai danni delle nervature dal fitomizo che, tanto negli stati preimmaginali di neanidi e di ninfa quanto in quello di adulto, è quasi continuamente in attività trofica. Come in *E. flavescens* così in *E. libyca* solitamente gli individui a sviluppo ontogenetico meno avanzato pungono le nervature poco rilevate, mentre le ninfe di ultima età e gli adulti interessano anche quelle principali. Anche a seguito di attacchi relativamente leggeri, cioè di 2-3 individui per foglia, ma prolungati per un periodo di 3-4 settimane corrispondente alla durata dello sviluppo neanidale e ninfale dell'insetto, gran parte della rete nervale della foglia stessa viene trafitta. Naturalmente in tal caso le tracce delle punture risultano diluite rispetto a quelle ovviamente più fitte che si registrano in foglie infestate per un uguale periodo di tempo da un maggior numero di individui. Le alterazioni in seno alla rete nervale sono notevolissime e meritano una descrizione particolareggiata; ma prima conviene esaminare le manifestazioni patologiche esteriori delle piante colpite ed in modo particolare la sintomatologia fogliare.

Le modificazioni a cui vanno incontro le foglie colpite dall'*E. libyca* concernono sia la forma che il colore, variano notevolmente con l'epoca e con l'intensità degli attacchi, compaiono con ritardo e divengono vistose solitamente molto tempo dopo l'inizio degli attacchi stessi. Si tratta, come per le fillopatie di viti infestate da *E. flavescens*, di increspatura del lembo, di accartocciamento o arrotolamento del margine, di ingiallimento oppure arrossamento, di « scottature » e di disseccamento marginale.

L'increspatura del lembo interessa soltanto le foglie colpite precocemente, cioè in fase di pieno accrescimento, e ha

Fig. 34. — *Empoasca libyca* Bergevin. – Fasi avanzate di disseccamento margina e e di ingiallimento submarginale e internervale in foglie di Vite « Nuragus » pesantemente infestate. - Sardegna: Quartu S. Elena, settembre 1961.

effetto per lo più in quelle fortemente infestate. Può aver luogo anche in foglie prossimali ad opera delle prime generazioni dell'insetto; essa però risulta generalmente molto intensa ai danni di foglie apicali (figg. 27 e 28), in particolare modo in agosto-settembre allorchè, a causa del progressivo aumento delle popolazioni, l'infestazione si fa più massiccia. L'increspatura stessa, caratterizzata principalmente da bollosità che sono destinate a regredire in parte con l'accrescimento e con l'ispessimento della foglia, è costantemente accompagnata da un'altra malformazione: l'accartocciamento fogliare.

Anche l'accartocciamento fogliare viene accusato soltanto da foglie colpite in fase di accrescimento. Ad esso comunque soggiaciono anche foglie offese in stato di sviluppo piuttosto avanzato. Data la gradualità degli attacchi, non sono infrequenti i casi in cui nessuna foglia di uno stesso ramo (fig. 29 e tav. XII) o addirittura di un medesimo albero (fig. 26 e tav. XI) risulta risparmiata da tale manifestazione patologica. L'accartocciamento in discorso è sempre di tipo infero (figg. 30 e 31) e va accentuandosi finchè nella sequenza delle alterazioni fogliari non entra in gioco la fase del disseccamento marginale, fase quest'ultima che invero può anche non avere effetto; ciò a seguito di attacchi relativamente leggeri.

Prima del disseccamento marginale stesso le foglie accartocciate, oltre che divenire fragili dopo avere assunto gradatamente una particolare lucentezza e un insolito ispessimento, vanno però sovente incontro a notevoli modificazioni cromatiche: cioè ingialliscono oppure arrossano. L'ingiallimento e l'arrossamento, rispettivamente in vitigni ad uva bianca (es. « Malvasia » e « Nuragus ») e in vitigni ad uva rossa o nera (es. « Cannonau » e « Monica »), hanno inizio dal margine; l'avanzamento è centripeto: ad alone quasi regolare oppure attraverso lunghe propaggini o chiazze internervale, non di rado mosaicate (figg. 30, 32 e tav. XII).

Analogo avanzamento centripeto con inizio dal margine presenta anche la successiva fase del processo patogenetico, quella della necrosi, che porta allo strano disseccamento marginale (figg. 33, 34 e 50; tavv. XI e XII). Quest'ultimo può insorgere con notevole ritardo rispetto all'inizio dell'attacco, e comparire lentamente dopo le fasi dell'accartocciamento e dell'ingialli-

mento o dell'arrossamento, soprattutto nei casi di infestazioni relativamente modeste; a seguito di attacchi massicci esso può

Fig. 35. — *Empoasca libyca* Bergevin. – Sintomatico tipo di filloptosi, consistente nella caduta della foglia ma non del picciuolo, in rigogliosa e fruttifera Vite « Nuragus » colpita da precoce pesante e prolungata infestazione. - Sardegna: Quartu S. Elena, settembre 1962.

però manifestarsi repentinamente e addirittura senza risultare preceduto dall'accartocciamento e dall'ingiallimento o dall'ar-

rossamento; ciò segnatamente in foglie colpite ad accrescimento ultimato. D'altronde, anche nelle foglie colpite precocemente (e quindi accartocciate), con la fase avanzata del disseccamento marginale (mentre la parte per l'innanzi ingiallita o arrossata

Fig. 36. — *Empoasca libyca* Bergevin. — Sezione trasversale di nervatura mediana di foglia di Vite « Nuragus » mostrante i territori del floema dei quattro fasci conduttori e parte del parenchima corticale alterati. Una traccia di puntura di nutrizione dell'insetto, ramificata distalmente, raggiunge il floema del grosso fascio inferiore (cfr. tav. XIII, 2). - Sardegna: Quartu S. Elena, settembre 1962.

viene rapidamente rimpiazzata da estese necrosi) l'accartocciamento si attenua o scompare presso che completamente, evidentemente sotto l'effetto del locale fenomeno necrotico stesso. In definitiva, pertanto, le foglie ormai estesamente interessate dal disseccamento marginale non manifestano l'accartocciamento infero, e l'ingiallimento o l'arrossamento vengono a interessare per lo più un orlo submarginale ad alone o a festoni che delimita all'esterno la superficie necrosata e verso il seno peziolare quella ancora turgida e verde, rappresentata da un'area variamente estesa a forma di semicerchio oppure prolungata in propaggini linguiformi in corrispondenza delle nervature più rilevate (figg. 34 e tav. XII).

Gli svariati sintomi fogliari testè descritti possono risultare rappresentati contemporaneamente su di una medesima vite. Infatti, non di rado, a infestazione inoltrata, mentre le foglie prossimali manifestano già il disseccamento marginale, quelle apicali dei vari rami accusano increspature e accartoccia-

Fig. 37. — *Empoasca libyca* Bergevin. – Sezione longitudinale di piccola nervatura di foglia di Vite « Nuragus » mostrante vistosi nastri di materiale gommoso entro lunghi tratti del fleoma e del parenchima corticale trafitti dalla Cicalina. - Sardegna: Quartu S. Elena, settembre 1962.

menti; accartocciamenti e inoltre anche modificazioni cromatiche accusano infine le foglie della parte mediana dei vari rami stessi. A seguito di infestazioni relativamente leggere, ma interessanti comunque gradatamente in senso prossimo-distale presso che tutte le foglie dei vari rami, nella sequenza delle alterazioni fogliari la fase del disseccamento marginale non si manifesta, oppure entra in gioco tardivamente e soltanto a scapito di qualche foglia. In tali casi, che non sono infrequenti, una medesima vite può apparire quasi esclusivamente affetta da accartocciamento fogliare (tav. XII). Per contro, nei casi di infestazioni massicce il disseccamento marginale può coinvolgere simultaneamente la maggior parte delle foglie di una stessa pianta (tav. XII), la quale oltre che soggiacere a defogliazione precoce va talvolta incontro a una strana forma di filloptosi consistente nella caduta delle foglie ma non del picciuolo (fig. 35).

Diversamente da altre specie congeneri che nella loro attività trofica interessano tanto le nervature quanto il mesofillo, l'*E. libyca* trafigge soltanto organi conduttori (1). Al pari della *E. flavescens* frequenta saltuariamente anche picciuoli fogliari e rametti teneri; la sua attività trofica viene comunque eser-

(1) Circa il disseccamento marginale ed altre alterazioni fogliari suddescritte, merita ricordare che soggiaciono ad analoghe manifestazioni patologiche ulteriori specie di piante proprio ancora per attacchi di Cicaline. Sono ben noti ad esempio il caso africano di certe fillopatie accusate dal Cotone, molto discusse, ma in definitiva risultate certamente dovute anche ad attacchi di varie specie di *Empoasca*, *E. libyca* compresa (Cowland, 1947; Joyce, 1961; cfr. anche Müller, 1956), nonchè il caso nordamericano di certe altre fillopatie accusate soprattutto dalla Patata e pure causate da *Empoasca*, principalmente dall'*E. fabae* Harr. (De Long, 1931 *a*; Poos e Wheeler, 1943; cfr. anche Müller, *l. c.*). Si tratta di manifestazioni patologiche conosciute ormai ovunque come « hopperburn », termine molto significativo legato a particolari alterazioni fogliari ad eziologia prettamente entomatica o meglio cagionate da attacchi di specie di Cicaline tipicamente floemomize ed in parte anche xilemomize, come sono appunto tutte le specie di *Empoasca* summenzionate. Infine va detto che il quadro sintomatologico interessante le nostre viti corrisponde appieno a quello della « roya colorada », la nota complessa e ingannevole ampelopatia studiata a fondo da Ruiz Castro (1943), che ha additato, dopo Bergevin e Zanon (1922), negli attacchi della *E. libyca* la causa della ampelopatia stessa.

citata quasi esclusivamente ai danni della rete nervale. Le areole bianco-argentee (da declorofillazione del mesofillo a

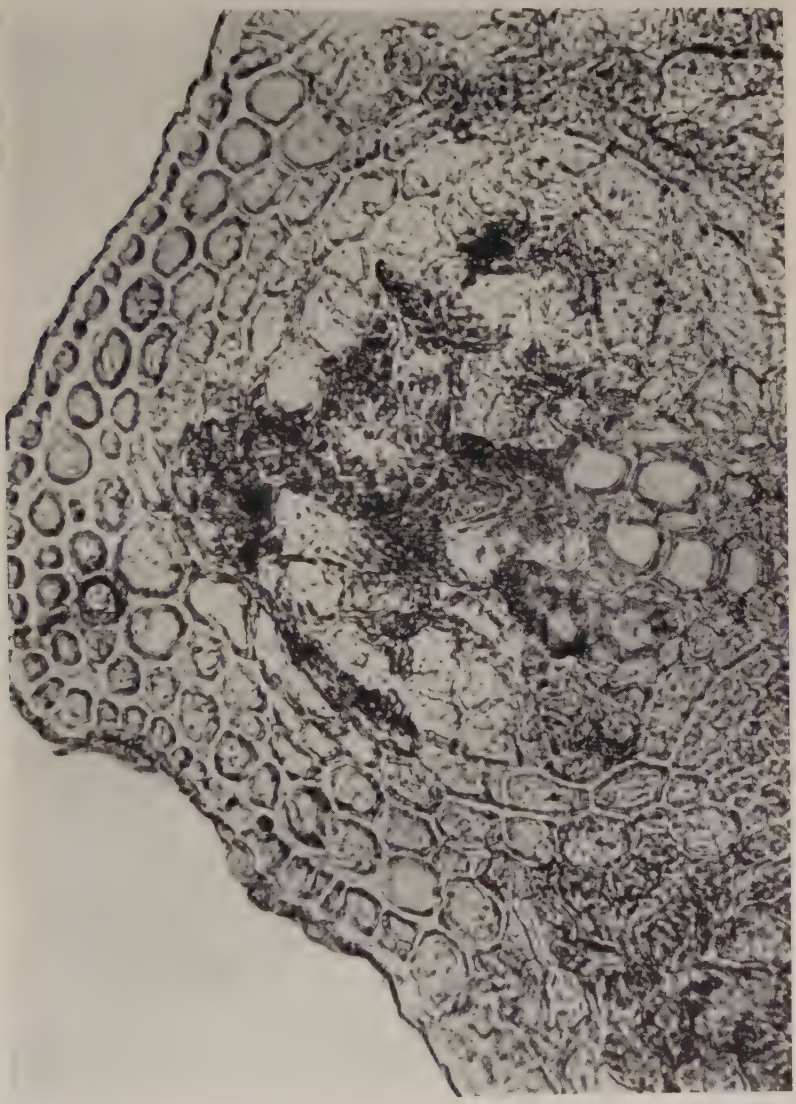


Fig. 38. — *Empoasca libyca* Bergevin. – Sezione trasversale della nervatura di cui alla fig 37 fatta a 1 mm circa da quella longitudinale e fotografata più ingrandita. Notevoli sono le alterazioni soprattutto in corrispondenza del territorio floematico, in seno al quale non si distinguono più i vari elementi tessutali ma soltanto grovigli di pareti cellulari frammisti ad abbondante materiale gommoso raggrumato e imbrunito.

palizzata) presenti con frequenza nelle foglie di viti colpite da *E. libyca* non vanno pertanto attribuite alle infestazioni di quest'ultima; esse sono cagionate in realtà da concomitanti attacchi di *Zygina rhamni* Ferr. la quale, come abbiamo già riferito, negli areali viticoli di Sardegna e di Sicilia interessati dalla *E. libyca* è non soltanto rappresentata ma sovente addirittura infestante.

Fra i sintomi fogliari di attacchi di *E. libyca* resta da illustrare quello più importante ai fini di una diagnosi basata non soltanto su manifestazioni patologiche esteriori. Ci riferiamo all'imbrunimento nervale, cioè a una significativa alterazione interessante i tessuti direttamente e reiteratamente colpiti dal fitomizo. Pur non essendo specifico in senso assoluto, poichè come abbiamo già visto rientra anche nella sindrome di attacchi della congenere *E. flavescens*, tale sintomo offre comunque a nostro avviso la possibilità di discriminare con facilità ampelopatie fra loro confondibili, ma dovute da un lato ad attacchi di *Empoasca* e dall'altro lato a varie altre avversità.

Trattandosi di attacchi incipienti le nervature colpite non manifestano invero, almeno all'esame macroscopico, tracce molto intense; d'altra parte, anche ad attacco inoltrato o addirittura a infestazione ultimata l'imbrunimento in discorso non risulta evidente se (soprattutto in nervature con abbondante parenchima corticale) l'osservazione viene semplicemente compiuta alla luce incidente (figg. 27, 30 e 31; tav. XII). Di fatto, soltanto guardando la foglia per trasparenza l'imbrunimento nervale appare chiaramente (figg. 32 e 33; tav. XII). L'esame anatomico delle nervature colpite permette di dimostrare che l'imbrunimento è conferito dalla presenza di materiale giallastro o giallo-bruniccio riferibile a gomma e interessante principalmente il territorio del floema ed il parenchima corticale (figg. 36, 37, 38 e 39; tav. XIII).

Tanto nelle sezioni trasversali quanto nelle sezioni longitudinali tracce notevoli (almeno in nervature piccole) appaiono comunque anche in seno allo xilema, del quale non risultano però interessati i vasi bensì soltanto il parenchima. In definitiva, dunque, sia come sintomo esterno, leggibile all'esame macroscopico, sia come sintomo interno, rilevabile all'esame

Fig. 39. — *Empoasca libyca* Bergevin. – Particolare della porzione prossimale del soggetto della fig. 37 al medesimo ingrandimento della fig. 38. Le tracce nastriformi scure, del consueto materiale gommoso, si snodano tra tessuti visibilmente alterati nella loro struttura dall'azione traumatica degli stiletti boccali della Cicalina.

microscopico, l'imbrunimento nervale cagionato dall'*E. libyca* non differisce da quello di cui è responsabile l'*E. flavescens*, alla descrizione del quale ultimo rimandiamo per più ampie informazioni. Ripetiamo comunque che la comparsa delle macchie giallastre o giallo-brunicce, ottenibili fra l'altro con estrema facilità addirittura in seno ai settori di nervature di foglie recise fatti trafiggere dalla Cicalina ivi allevata sotto strettissimo controllo, va semplicemente messa in relazione con il peculiare tipo di attività trofica del fitomizo. Circa le tracce dirette verso il cuore delle nervature (fig. 36 e tav. XIII), non vi sono dubbi sulla loro origine: si tratta chiaramente di sorta di guaine di materiale simile a gomma che si è addensato attorno agli stiletti boccali o comunque nelle soluzioni di continuità provocate da questi ultimi. Guaine che con terminologia esotica possiamo indicare come « feeding punctures » o come « feeding tracks » rispettivamente con Houston, Esau e Hewitt (1947, cfr. fig. 1) e con la Esau (1961, cfr. plate 12), nonchè come « gaines sétales » con Schvester, Moutous, Bonfils e Carle (1961, cfr. figg. 4 e 12). Riguardo alle tracce nastriformi longitudinali (figg. 37 e 39; tav. XIII), è evidente che gran parte delle medesime hanno l'aspetto delle guaine suddette; esse si snodano tra tessuti visibilmente alterati nella loro struttura dall'azione meccanica degli stiletti boccali.

La sindrome di attacchi della Cicalina africana ampelofila è caratterizzata oltre che dalle suddescritte fillopatie anche da alterazioni o comunque da effetti di debilitazione coinvolgenti organi non colpiti direttamente dal fitomizo. Va detto intanto che le viti fortemente infestate denunciano malformazioni anche ai danni dei rami. A seguito di attacchi precoci, massicci e prolungati compaiono infatti rami con internodi corti o addirittura rami (soprattutto le femminelle) con andamento a zigzag, si registra l'incappucciamento degli apici dei rami stessi, vengono emesse femminelle in abbondanza le cui tenere foglie sono a loro volta soggette agli attacchi delle cicaline delle successive generazioni. Con l'inasprimento delle alterazioni fogliari e caulinari avanza parallelamente l'indebolimento dell'intera pianta. A causa della ostruzione degli elementi conduttori del tessuto cribroso della rete nervale, più ancora che a causa della sottrazione di materiale plastico, viene a man-

care di gran lunga il regolare apporto alle varie parti della pianta delle sostanze organicate dalle foglie. Ne risente innanzi tutto l'uva, che non matura bene e fa registrare una scarsa resa quantitativa all'esame mostimetrico, nonchè i tralci i quali, oltre tutto, non lignificano regolarmente. Ovviamente, l'anno successivo a quello di infestazioni massicce la pianta ricaccia con rigoglio attenuato. Tuttavia, se non viene nuovamente infestata (infestazione che in natura è improbabile perchè l'insetto predilige le piante più rigogliose), essa può riprendere la vigoria di prima.

COMPARAZIONE DI AMPELOPATIE DA TIFLOCIBIDI CON QUELLE DOVUTE AD ALTRE CAUSE, BIOTICHE O ABIOTICHE

Come abbiamo più volte rilevato, in *Vitis* le manifestazioni esteriori degli attacchi di Tiflocibidi presentano per taluni aspetti notevoli affinità con quelle di cui sono responsabili altri agenti patogeni o comunque altre avversità. Si tratta cioè di casi di convergenza o meglio di analogie sintomatologiche di un certo interesse, soprattutto per quanto concerne il campo eziologico, e quindi meritevoli di venire esaminati comparativamente e sottolineati. Rientrano nel fenomeno sintomi dovuti a cause svariate, sia biotiche che abiotiche; sintomi che per lo meno ad un esame superficiale non risultano tipici di determinate sindromi. Poco conto ha invero nel tema in discorso il quadro sintomatologico riferentesi alle ampelopatie da *Zygina rhamni*; molto ne ha invece la sindrome da attacchi delle due specie di *Empoasca* ampelofaghe abituali nostrane.

Fra le cause biotiche responsabili dell'insorgere di ampelopatie confondibili con altre cagionate da Tiflocibidi viene ricordata in primo luogo la « Degenerazione infettiva della Vite », intesa in senso lato, per certe declorofillazioni fogliari e malformazioni caulinari; degne di rilievo ai fini delle comparazioni suddette sono però anche altre malattie da virus, come l'Accartocciamento fogliare o « Leafroll », la « Pierce's disease », la « Flavescence dorée »; un cenno meritano inoltre strane declorofillazioni fogliari provocate da Acari. Circa le cause abiotiche, nella comparazione vengono infine considerate

alcune ingannevoli manifestazioni patologiche derivanti da carenze di elementi chimici e da intossicazioni di sostanze gassose.

Fig. 40. — Foglie di Vite con sintomi di mosaico giallo: ben rappresentate risultano le maculature di tipo « panachure » polverulenta (sopra a sinistra e sotto), le quali sono apparentemente molto simili alle areole declorofillate dovute a *Zygina rhamni* Ferr. - Piemonte: Bussoleno (Torino), settembre 1962.

Declorofillazioni simulanti certi sintomi di « degenerazione infettiva » e di attacchi di Acari.

La denominazione di « degenerazione infettiva della Vite » viene qui impiegata come termine di riferimento per indicare un determinato quadro patologico fogliare al quale gli AA. danno diversi nomi: giallume o mosaico giallo (Baldacci e Coll., 1961), clorosi virosiche (Ciccarone, 1961), giallume infettivo (Refatti, 1957; Salerno, 1961), « panachure » (*sensu lato auctorum*), ecc. Il complesso quadro patologico fogliare suddetto merita di essere ricordato specialmente per l'analogia di determinate « facies » della clorosi discontinua, intesa nella accezione di Ciccarone (*l. c.*), con le declorofillazioni fogliari cagionate dalla *Zygina rhamni*. La convergenza sintomatologica risulta evidente soprattutto se vengono comparate foglie in cui la clorosi virosica è semplicemente di tipo picchiettato (nel senso di Ciccarone, 1961: cfr. III), o di tipo « pulverulente Panaschüre » (nel senso di Gärtel, 1954), con le foglie in cui la declorofillazione cagionata dalla Cicalina è viceversa molto accentuata.

La iconografia originale alla quale ricorriamo per sottolineare alcuni significativi aspetti di tali analogie sintomatologiche documenta chiaramente il nostro asserto. Le foglie notevolmente infestate dalla *Z. rhamni*, vuoi sotto controllo in gabbie da allevamento (figg. 4 e 5; tavv. VIII e IX), vuoi in natura (figg. 2 e 3; tavv. VIII e XIV), accusano infatti la comparsa tanto di maculature puntiformi quanto di macchie relativamente espanse confondibili con alterazioni cromatiche, altrettanto varie per estensione, dovute a mosaico giallo di tipo « panachure » polverulenta (fig. 40 e tav. XIV). Le maculature da attacchi di *Z. rhamni* si possono tuttavia distinguere con relativa facilità da quelle dovute alla malattia da virus, anche mediante il semplice esame macroscopico. Di fatto, le prime sono solitamente bianchicce o bianco-giallicce e si scorgono chiaramente soltanto osservandole alla luce incidente, mentre le seconde tendono al giallo-citrino o al giallo-oro (però in autunno risultano anch'esse bianchicce) e restano evidenti anche se osservate per trasparenza. Le une e le altre si possono

Fig. 41. — Mosaico giallo. – Sezione di foglia di Vite fatta in corrispondenza di una maculatura puntiforme coinvolgente il palizzata e un vasto settore del lacunoso. Le cellule schiarite sono dotate per lo meno di citoplasma, differentemente da quelle interessate dalla *Zygina rhamni* Ferr. che invece contengono soltanto aria (cfr. fig. 9 a pag. 538). - Isola d'Elba: Pomonte, settembre 1962.

incontrare sovente sulle foglie di una medesima pianta, o addirittura su una stessa foglia; ciò principalmente nelle regioni più calde della Penisola e nelle Isole, dove la *Z. rhamni* è molto

Fig. 42. — Mosaico giallo. – Sezione di foglia di Vite mostrante un gruppo di cellule del palizzata e alcune attigue cellule del lacunoso schiarite, ma contenenti citoplasma e corpuscoli corrispondenti a cloroplasti involuti o degenerati, anzichè aria come quelle interessate dalla *Zygina rhamni* Ferr. - Piemonte: Bussoleno (Torino), settembre 1962.

abbondante ovunque e dove la clorosi discontinua è frequentemente rappresentata. Quest'ultima la conosciamo — soprattutto nella « facies », comunissima secondo CICCARONE (*l. c.*)

nell'Italia meridionale, di piccole macchie minutamente sparse — di Sicilia per Mascalucia, in prov. di Catania; di Sardegna per Quartu S. Elena, in prov. di Cagliari; di Campania per

Fig. 43. — *Tenuipalpus granati* Sayed. – Foglie di Vite cosparse di minutissime macchie biancastre cagionate dall'attacco dell'Acaro. - Sicilia: Cinisi (Palermo), settembre 1962.

Positano, in prov. di Salerno; dell'isola d'Elba per Pomonte; del Piemonte per S. Giorio, in prov. di Torino.

La discriminazione dei due tipi di maculature, ad eziologia rispettivamente entomatica e virosica, è, anche nei casi meno semplici, facilmente realizzabile mediante l'esame microscopico delle varie areole depigmentate o meglio del territorio del mesofillo interessato dai due differenti agenti patogeni. Generalmente le foglie colpite da *Z. rhamni* presentano schiarite soltanto le cellule del mesofillo a palizzata (fig. 9 e tav. XIV), mentre quelle affette da mosaico giallo denunciano alterazioni cromatiche anche in corrispondenza del lacunoso (fig. 41) oltre che ancora nel palizzata soltanto (fig. 42 e tav. XIV). Comunque, è per il differente contenuto delle cellule colpite che la possibilità di confondere fra loro i due tipi di maculatura viene definitivamente a cadere: le cellule interessate dal fitomizo risultano private del citoplasma e dei relativi cloroplasti, e contengono aria (che nei preparati della fig. 9 e della tav. XIV è stata eliminata ad arte); le analoghe cellule di viti affette da mosaico giallo invece, pur accusando anch'esse la scomparsa di clorofilla, sono dotate di citoplasma nonchè di corpuscoli corrispondenti a cloroplasti involuti o degenerati. È appena il caso di ricordare ancora che le declorofillazioni provocate dalla *Zygina rhamni* abbondano, anche nell'ambito delle piante fortemente colpite, soprattutto nelle foglie più riparate dal sole e dal vento. Il mosaico giallo si manifesta invece nelle foglie delle varie parti della chioma, se non addirittura di più in quelle maggiormente esposte al sole.

***

Apparentemente simili alle declorofillazioni da attacchi di *Zygina rhamni* sono anche certe maculature biancastre, pure dovute a declorofillazione, che compaiono in foglie di viti infestate dall'Acaro *Tenuipalpidae Tenuipalpus* sp. Ringraziamo per questa prima identificazione dell'Artropodo il Dott. Pierantonio Rota, dell'Osservatorio per le Malattie delle piante (Sezione Entomologia) presso l'Istituto di Entomologia agraria dell'Università di Milano (diretto dal Prof. Minos Martelli), il quale sta occupandosi anche dell'identificazione specifica del-

l'interessante Acaro. Le viti colpite dal nostro *Tenuipalpus*, che è decisamente foglicolo, presentano la pagina superiore delle foglie cosparsa di minutissime macchie chiare: bianco-

Fig. 44. — *Tenuipalpus granati* Sayed. – Particolare della fig. 43: l'aspetto delle fitte « picchiettature » chiare è conferito da gruppi di cellule del palizzata depauperate e contenenti aria al posto del citoplasma e dei relativi cloroplasti.

argentee, biancastre, giallicce (figg. 43 e 44; tav. XV). In corrispondenza di tali piccole macchie o « picchiettature » la lamina fogliare appare leggermente infossata, depressa; analoghe de-

pressioni non si notano invece in corrispondenza delle maculature cagionate dalla *Zygina rhamni*. Il diametro delle singole macchioline, che sono tondeggianti o vagamente poligonali o addirittura ramificate, è di mm 0,5-1; esse spiccano molto bene nelle foglie esaminate alla luce incidente, mentre non si notano all'osservazione per trasparenza; di esse macchioline non vi sono tracce sulla pagina inferiore delle foglie colpite.

Fig. 45. — *Tenuipalpus granati* Sayed. – Sezione di foglia di Vite fatta in corrispondenza di gruppi di cellule del palizzata depauperate dall'Acaro. - Sicilia: Cinisi (Palermo), settembre 1962.

L'opportunità di studiare e quindi di segnalare primieramente, almeno per l'Italia, le strane fillopatie dovute ad attacchi di *Tenuipalpus* sp. che andiamo descrivendo ci è stata offerta dal Dott. Achille Sampò (Ricercatore del Centro di Entomologia alpina e forestale del C.N.R., presso l'Istituto di Entomologia dell'Università di Torino), al quale esprimiamo il nostro vivo ringraziamento sia per il prezioso materiale biologico fornitoci sia per le ricerche di pieno campo da lui compiute sul medesimo soggetto. Per ora siamo in grado di additare come interessati dal nuovo caso fitopatologico i vigneti siciliani prospicienti il Golfo di Castellammare, e precisamente della fascia litorale (tra costa e ferrovia) che va da Capo Rama a S. Cataldo, in provincia di Palermo.

Risultano generalmente molto colpite dal *Tenuipalpus* le foglie meglio riparate dalle radiazioni solari dirette e dal vento: tali condizioni ecologiche (simili tra l'altro a quelle predilette

Fig. 46. — *Tenuipalpus granati* Sayed. – Particolare della fig. 45: notare l'appiattimento delle cellule dell'epidermide sovrastanti quelle depauperate (e con pareti visibilmente contorte) del palizzata.

dalla fitopatologicamente affine *Zygina rhamni*) l'Acaro le trova principalmente in viti rigogliose. In seno alla chioma delle viti molto fronzute si incontrano, di fatto, serie ininterrotte di foglie di uno stesso ramo intensamente depigmentate nel modo suddetto. Nella fase avanzata dell'attacco, le foglie colpite dal *Tenuipalpus* accusano anche la comparsa di macchie brunastre variamente estese. Si tratta di areole necrotiche che prendono l'avvio in corrispondenza di singole maculature argentee, ma che poi coinvolgono territori via via più ampi del lembo fogliare.

L'esame anatomico delle foglie colpite permette di dimostrare che in corrispondenza delle areole chiare, nonchè leggermente depresse, le cellule del palizzata risultano completamente o parzialmente svuotate del citoplasma e dei relativi cloroplasti; ciò analogamente a quanto si verifica anche nelle foglie infestate dalla *Z. rhamni*. Però, diversamente da queste ultime che non manifestano altre notevoli alterazioni tessutali, le foglie interessate dal *Tenuipalpus* mostrano appiattite, e quindi depresse, le cellule dell'epidermide della pagina superiore sovrastanti quelle depauperate del palizzata (fig. 45 e 46; tav. XV). A siffatte modificazioni dell'epidermide rilevabili all'esame microscopico vanno evidentemente attribuite le minute depressioni o infossature della lamina fogliare dianzi indicate quali sintomi esterni dell'attacco dell'Acaro. Quanto all'insorgere delle macchie brunastre, che rimpiazzano alla lunga quelle biancastre da declorofillazione, l'esame anatomico rivela che al livello delle alterazioni iniziali del mesofillo si instaurano processi degenerativi del contenuto delle cellule sia del palizzata che del lacunoso: mentre il colore verde dei cloroplasti scompare, si differenzia via via in maggiore quantità del materiale giallastro o giallo-brunastro riferibili a gomma; materiale che gradatamente si disidrada, si raggruma e imbrunisce. Verosimilmente, le macchie brunastre o areole necrotiche summenzionate non sono altro che manifestazioni esteriori della fase finale di tale processo patologico, che dall'attacco dell'Acaro prende l'avvio.

Le macchie biancastre relative alle infestazioni dell'Acaro durano comunque a lungo. Esse sono molto simili a quelle cagionate dalla Cicalina; tuttavia presentano, come abbiamo

visto, alcune peculiarità che le rendono inequivocabili. Infine si differenziano decisamente da quelle dovute alla *Z. rhamni* stessa perchè vengono, a lungo andare, generalmente soppiantate da estese maculature brunastre. A quest'ultimo proposito ricordiamo che notevoli imbrunimenti alle foglie di Vite sono causati in Egitto dall'Acaro *Tenuipalpidae Tenuipalpus granati* Sayed, come segnala SAYED (1942 e 1946) e come riportano BAKER e WHARTON (1952); specie che invero in un primo tempo (SAYED, 1942) era stata determinata come *T. orchidarum* Parfitt (1).

Rami con internodi corti o con andamento a zigzag simulanti le analoghe malformazioni da « degenerazione infettiva ».

Nelle viti colpite dalle Cicaline *Empoasca flavescens* Fabricius ed *E. libyca* Bergevin compaiono, unitamente ad altre anomalie, soprattutto fogliari, anche tralci con internodi corti o con andamento a zigzag. Dette anomalie caulinari ricordano da vicino, almeno per certe manifestazioni esteriori, quelle analoghe ed omonime da « degenerazione infettiva », molto note, che fra i sintomi delle ampelopatie da virus descritti da FOGLIANI (1955) e da BALDACCI e Coll. (1961) risultano rispettivamente indicate al n. 14 e al n. 15.

La presenza di rami a internodi corti e di rami con andamento a zigzag in viti infestate naturalmente da *Empoasca* l'abbiamo rilevata frequentemente nel corso delle nostre due ultime campagne di ricerca esterna in Sardegna, negli areali colpiti dalla *E. libyca*. Meno comuni ma ugualmente significativi sono i casi di analoghe malformazioni da noi osservati in viti colpite, ancora in natura, dall'*E. flavescens* in varie regioni della Penisola. Comunque, per dimostrare con dati inoppugnabili l'origine nonchè i limiti delle strane malformazioni caulinari ad eziologia entomatica in discorso, ricorriamo

(1) Il nostro Acaro siciliano in questione è stato determinato in un secondo tempo dal Dott. P. ROTA (al quale rinnoviamo i più vivi ringraziamenti) proprio come *Tenuipalpus granati* Sayed, specie che va segnalata come nuova per l'Italia.

soltanto ai risultati di nostre ricerche sperimentali condotte in sede, nel corso di più anni, praticamente dal 1957 a tutt'oggi.

Gli esperimenti hanno avuto luogo, al pari di quelli concernenti le prove di trasmissione dei quali riferiamo in un capitolo apposito, nei primi due anni su cv « Erbaluce » e « Barbera » non aventi garanzia di sanità, e dal 1959 in avanti su viti « Barbera » del ceppo sicuramente sano dell'Istituto di Patologia vegetale dell'Università di Milano. Per ovvie ragioni non consideriamo probanti i risultati del biennio 1957-1958, anche se molto significativi e simili a quelli del quadriennio 1959-1962. Nelle varie prove come specie infestante è stata impiegata la continentale *Empoasca flavescens*. Allo scopo di potere attribuire le ampelopatie a cause sicuramente entomatiche, il fitomizo è stato ogni volta prelevato non in vigneti ma su un suo ospite invernale, il *Pinus silvestris*, in areali non viticoli, e allevato sino al momento del passaggio sulle viti sane con precauzioni analoghe a quelle adottate nelle prove di trasmissione summenzionate, e più avanti descritte.

Le viti sane, ovviamente coltivate in vaso sotto gabbie di isolamento, sono state fatte infestare da un numero di individui volta per volta debitamente controllato ma vario allo scopo di provocare la comparsa di una gamma molto vasta di alterazioni. Si sono in tal modo ottenute le serie di sintomi descritti e in parte documentati iconograficamente nel precedente capitolo dedicato alle ampelopatie da *E. flavescens*; ampelopatie che vanno dalle lievi increspature di singole foglie ai pesanti effetti deprimenti che portano al nanismo della pianta, dagli accartocciamenti fogliari più o meno intensi alla comparsa di rami con internodi corti o con andamento a zigzag, dagli estesi processi necrotici coinvolgenti tutte le foglie di una stessa pianta al disseccamento dei tralci presso l'apice.

Quanto alla comparsa di rami simulanti per il loro andamento a zigzag l'analoga malformazione caulinare ad eziologia virosica, i risultati più significativi si sono avuti a seguito di infestazioni relativamente leggere, non troppo precoci, prolungate e coinvolgenti scalarmente tutte le foglie delle piante interessate. A provocare il fenomeno nella intensità documentata dalla fig. 47 è risultata sufficiente l'infestazione graduale in senso prossimo-distale di 3 individui (dalla nascita al rag-

Fig. 47. — *Empoasca flavescens* F. – Andamento a zigzag di rami di Vite « Barbera » provocato sotto stretto controllo mediante infestazione del fitonizo relativamente leggera ma prolungata e coinvolgente scalarmente in senso prossimo-distale tutte le foglie dei 4 rami della pianta (spiegazione nel testo). - Ist. Entom. Univ. Torino, settembre 1960.

giungimento dello stato immaginale) per foglia: l'attacco ha avuto inizio il 12-VI-1960 a partire dalle prime 8 foglie più sviluppate (non in campo nella fotografia) dei 4 rametti della vite in oggetto; successivamente, a intervalli di 1 settimana, sono state via via interessate le nuove foglie (differenziatesi e cresciute nel frattempo), avendo cura di allogare ogni volta su ciascuna 3 neanidi di 1ª età e di prelevare nel contempo gli adulti neosfarfallati (ciò evidentemente allo scopo di evitare infestazioni troppo intense). La fotografia è stata eseguita il 6-IX-1960, cioè a tre mesi scarsi dall'inizio dell'attacco controllato, allorchè l'attacco stesso era ancora in atto ai danni delle foglie subdistali dei 4 rami.

Nelle nostre prove sperimentali a malformazioni siffatte sono costantemente andati incontro i rami delle viti dei vari lotti sottoposte nelle diverse annate ad analoghe infestazioni relativamente poco intense ma prolungate e interessanti per un periodo di tempo sufficientemente lungo tutte le foglie (foglie invero solitamente più piccole nonchè con il lembo meno spesso di quelle di viti della stessa cv « Barbera » coltivate in pieno campo, per le ragioni già esposte in altre pagine). Attacchi più precoci e più massicci hanno inciso negativamente anche sullo sviluppo dei meritalli prossimali, portando la pianta a un notevole stato di nanismo (tav. IX); per contro attacchi ancora massicci ma tardivi non hanno ovviamente influito che in misura modesta sullo sviluppo degli internodi, anche se sono stati causa di forti « scottature » e di conseguenti notevolissimi disseccamenti fogliari (fig. 17 e tav. IX). Ad ogni modo, che le malformazioni caulinari in discorso, unitamente alle alterazioni fogliari che le accompagnano (o meglio che le precedono inducendole), siano da attribuire a ben determinati attacchi del fitomizo, e non ad altre cause, è dimostrato dal fatto che negli anni successivi a quello in cui si è registrata la pur notevole sintomatologia le medesimi viti (tuttora in esperimento) hanno fornito, se risparmiate dall'attacco, rami e foglie assolutamente normali, al pari di quelle testimoni. Allorchè le infestazioni hanno di nuovo avuto luogo, le alterazioni fogliari e caulinari sono ricomparse in piena armonia con il tipo dell'attacco.

Le cause della comparsa in *Vitis* di internodi corti, o di tralci con direzione a zigzag, oppure ancora di entrambi i

tipi di anomalie caulinari simultaneamente, sono certamente parecchie. Forse molte altre avversità sia abiotiche (come siccità, gelate, ecc.) che biotiche (come attacchi di parassiti vegetali e animali) vanno tenute presenti in proposito; comunque oltre che a malattie da virus è certo che la responsabilità del fenomeno può risultare dovuta, invero attraverso altrettanti quadri patologici fra loro inconfondibili, anche a infestazioni di Acari (ROTA, 1961), a carenza di elementi chimici, boro ad esempio (CORTE, 1962), e infine ad attacchi di *Empoasca*. A proposito di questi ultimi qui indagati, rileviamo che le conseguenti malformazioni caulinari risultano sovente rappresentate simultaneamente dall'andamento a zigzag e dallo sviluppo in difetto degli internodi (internodi corti); rileviamo altresì che la più forte accentuazione nella comparsa di tralci con andamento a zigzag si avverte non nella porzione prossimale ma in quella media e in quella distale, ove cioè i meritalli raggiungono normalmente una lunghezza notevole (come rami testimoni cfr. quelli della pianta indenne della tav. IX), se l'equilibrio della loro crescita non viene rotto.

Sempre in merito agli attacchi di *Empoasca* qui esaminati, possiamo ancora rilevare che l'arresto nell'accrescimento dei tralci non dipende affatto da lesioni dirette (cioè interessanti i tralci stessi), nè deriva soltanto dall'azione depauperatrice ai danni delle foglie colpite; la causa principale di tale turba nella crescita va invece ricercata nelle gravi alterazioni patite dai territori floematici delle nervature fogliari trafitte. Alterazioni che sfociano nella ostruzione dei tubi cribrosi, per cui le sostanze organicate si accumulano inesorabilmente nelle foglie, anzichè entrare in circolo e subire il regolare metabolismo a vantaggio del vegetale.

Accartocciamento fogliare simulante il « leafroll » virosico.

L'ampelopatia che non meno di ogni altra deve venire qui sottolineata, in tema di convergenza sintomatologica, è l'accartocciamento fogliare virosico. Di essa, ai fini delle nostre comparazioni, interessano principalmente le sue manifestazioni esteriori ai danni delle foglie, le quali soggiaciono a altera-

zioni che hanno molti punti in comune con quelle pure fogliari cagionate da attacchi sia di *Empoasca flavescens* che di *E. libyca*.

L'accartocciamento fogliare virosico della Vite, del quale in Italia per l'innanzi poco si è detto, molto probabilmente interessa il nostro patrimonio viticolo in misura non trascurabile. Tale ampelopatia è conosciuta sotto diversi nomi, non sempre riferiti ad un unico suo sintomo, oltr'Alpe ed oltre Atlantico: viene indicata come « enroulement foliaire » in Francia, dove forse è stata denominata talvolta anche come « flavescence », « rougeau » o « brunissure »; « Rollkrankheit » o « Blattrollkrankheit » in Germania; « leafroll » negli U.S.A., dove venne primieramente denominata « white Emperor disease ». I suoi sintomi fogliari più significativi sono rappresentati da accartocciamento di tipo infero e da ingiallimento o da arrossamento (rispettivamente in viti ad uva bianca e in viti ad uva rossa o nera) nei vari Paesi: Italia (Ciccarone, 1961), Francia (Vuittenez, 1958), Germania (Scheu, 1950), Svizzera (Peyer, 1957; Bovey, 1958), U.S.A. (Goheen, Harmon e Weinberger, 1958; Goheen, Hewitt e Alley, 1959).

Accartocciamenti, ingiallimenti e arrossamenti fogliari proprio molto simili a quelli cagionati dalla virosi in discorso si registrano anche ai danni delle viti colpite dalla paleartica *Empoasca flavescens*, certamente diffusa in tutto il vasto areale viticolo europeo, e dalla mediterraneo-etiopica *Empoasca libyca* che infesta invece soltanto le viti dell'Africa del Nord e dell'estremo Sud europeo. L'affinità tra le alterazioni fogliari provocate dai due diversi agenti patogeni (virosico ed entomatico) non è di breve durata ma persistente. Le viti colpite precocemente da infestazioni massicce dei fitomizi possono invero accusare alterazioni fogliari già in giugno e denunciare poi un forte disseccamento marginale; generalmente però, soprattutto per quanto concerne gli attacchi della continentale e meno perniciosa *E. flavescens*, l'accartocciamento e l'ingiallimento o l'arrossamento da infestazioni di Cicaline hanno inizio alla fine di luglio e in parallelo (dalla loro comparsa sino a ottobre) con le analoghe alterazioni di natura virale interessano via via un maggior numero di foglie a partire da quelle prossimali (figg. 10, 16, 29, 30 e 31; tavv. XI e XII).

Come nella ampelopatia ad eziologia entomatica così in quella ad eziologia virosica, all'accartocciamento e all'ingiallimento o all'arrossamento si associano lo stato di lucentezza

Fig. 48. — Accartocciamento fogliare virosico in Vite « Bonarda » (per la comparazione con l'analoga alterazione fogliare da *Empoasca* cfr. la fig. 29 a pag. 577). - Piemonte: Caluso, settembre 1961.

della pagina superiore e l'ispessimento del lembo, il quale perde la normale elasticità e diviene fragile, nel senso che soggiace facilmente a rotture. In entrambi i casi l'alterazione

cromatica avanza dal margine in direzione centripeta verso il seno peziolare, fino a interessare, talora con lunghe propaggini, ampie aree dei corridoi internervali. Riguardo all'accartocciamento si osservi la notevole analogia dei soggetti delle fig. 29 e fig. 48, riferentisi il primo a vite colpita da *Empoasca libyca* ed il secondo a vite affetta da accartocciamento virosico. A proposito dell'accartocciamento provocato da Cicaline, segnaliamo anche le significative documentazioni iconografiche di SCHVESTER, MOUTOUS, BONFILS e CARLE (1962, cfr. figg. 5 e 7) concernenti attacchi di *Empoasca flavescens*, e quelle di RUIZ CASTRO (1943) riguardanti infestazioni di *Empoasca libyca*.

Nonostante le notevoli analogie sin qui sottolineate, analogie che non scemano del tutto nemmeno con la fase finale del fenomeno necrotico (specialmente nei casi in cui l'attacco della Cicalina è di proporzioni modeste e conseguentemente le foglie colpite non soggiaciono a un intenso disseccamento marginale), i due tipi di ampelopatie possono sempre venire distinti con relativa facilità. La convergenza nelle manifestazioni esteriori si verifica, come abbiamo detto, per l'accartocciamento, per le alterazioni cromatiche del lembo, per l'ispessimento di quest'ultimo, per la lucentezza della pagina superiore e, talvolta, anche per il disseccamento; essa tuttavia non si registra affatto per quanto concerne la rete nervale. Osservando i due tipi di foglie in esame a luce incidente non si scorgono invero diversità degne di nota: anzi in entrambi i soggetti le nervature principali appaiono ugualmente chiare; basta però che la stessa osservazione macroscopica venga fatta contro luce, per notare chiaramente che le due reti nervali sono fra loro molto diverse.

Le nervature delle foglie affette da accartocciamento virosico risultano presso che normali, o meglio semplicemente un po' infossate; ma, ciò che più conta, esse appaiono chiare anche se vengono esaminate per trasparenza. La rete nervale delle foglie colpite dall'*Empoasca flavescens* (fig. 16) e dall'*E. libyca* (fig. 32) denuncia invece (se esaminata per trasparenza, beninteso) un forte imbrunimento, che naturalmente appare tanto più accentuato quanto maggiore è risultata l'infestazione del fitomizo. All'esame microscopico le nervature di foglie affette da accartocciamento virosico non mostrano alterazioni apprez-

zabili, nè in sezioni trasversali (tav. XV) nè in sezioni longitudinali (fig. 49); viceversa profonde alterazioni ben visibili

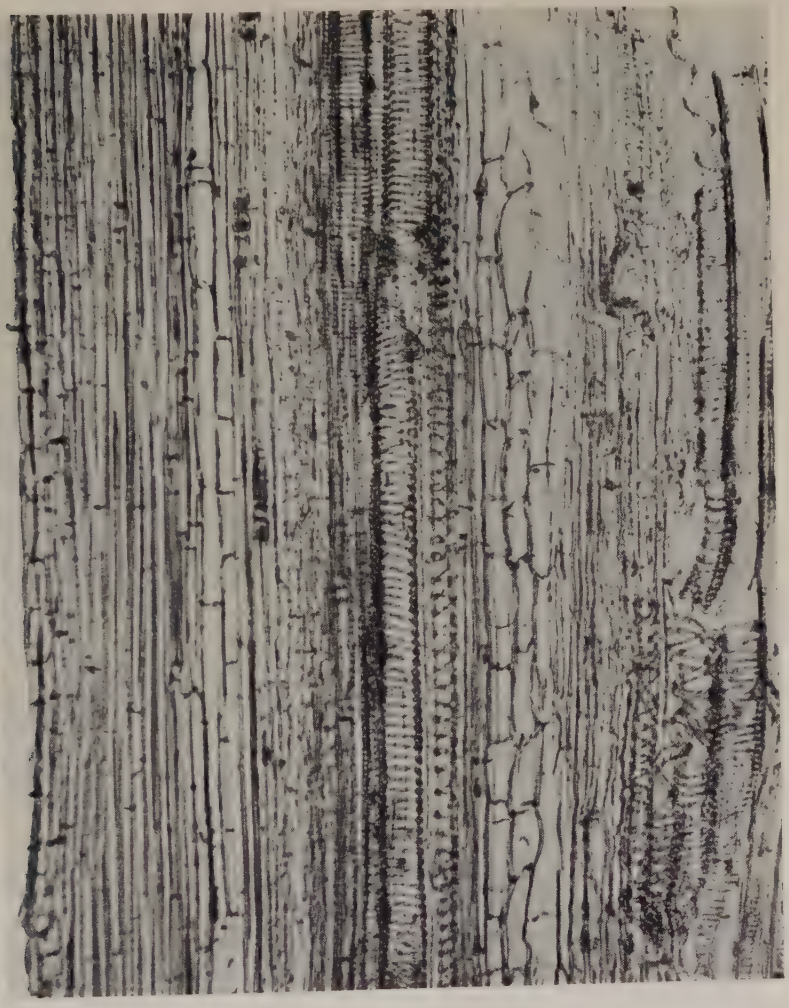


Fig. 49. — Sezione longitudinale di nervatura di foglia di Vite affetta da accartocciamento fogliare virosico mostrante il parenchima corticale ed il territorio floematico indenni, o per lo meno non presentanti di certo alterazioni riferibili a quelle che caratterizzano le nervature di foglie analogamente accartocciate per attacchi di *Empoasca*. - Piemonte: Caluso, settembre 1962.

sia in sezioni trasversali che in sezioni longitudinali si registrano in seno al cuore delle nervature di foglie colpite dalle

due specie di Tiflocibidi (figg. 22-25 e 36-39; tavv. X e XIII), come abbiamo già riferito adeguatamente nei capitoli dedicati alle ampelopatie da *Empoasca flavescens* e da *E. libyca*.

Sintomi fogliari simulanti la « Pierce's disease ».

In fatto di convergenze sintomatologiche va rilevato che la sindrome delle viti colpite dalle *Empoasca*, in particolare dall'*Empoasca libyca*, presenta talora per più d'uno dei sintomi esterni, soprattutto fogliari, che la caratterizzano sorprendenti analogie anche con quella considerata tipica per la « Pierce's disease of grapevines ». Anche nella famosa ampelopatia nordamericana, ad eziologia notoriamente virosica (Hewitt, 1939), entrano in gioco fitomizi Omotteri Auchenorinchi volgarmente conosciuti come Cicaline o Leafhoppers e precisamente — per quanto concerne la California che è lo Stato più colpito degli U.S.A. — i Jassidi *Hordnia circellata* Baker, *Draeculacephala minerva* Ball e *Carneocephala fulgida* Nott. (Hewitt, Frazier, Jacob e Freitag, 1942; Winkler, 1949; Frazier e Freitag, 1954). Ma mentre per le alterazioni delle viti italiane l'insetto viene accusato quale agente patogeno primario, per la malattia di Pierce l'insetto stesso risulta chiamato in causa unicamente come vettore del virus che la determina.

I primi e più probanti sintomi esterni della « Pierce's disease » sono rappresentati, al pari di quelli altrettanto significativi da attacchi di *Empoasca* (attacchi massicci di *E. libyca*, soprattutto), da alterazioni fogliari che sfociano nel noto disseccamento marginale o « marginal burning » (Freitag, 1951, cfr. fig. 2; Hewitt, 1954, cfr. fig. 12). Il fenomeno patologico del disseccamento marginale da *Empoasca* entra di solito in gioco dopo le fasi fra loro consecutive dell'accartocciamento infero e dell'ingiallimento o dell'arrossamento; ma può altresì manifestarsi come primo ed unico notevole sintomo esterno dell'attacco del fitomizo: ciò accade normalmente allorchè le foglie vengono infestate pesantemente ad accrescimento presso che ultimato (figg. 33, 34 e 50; tavv. XI e XII). Probanti in proposito sono anche i risultati di nostre prove sperimentali

concernenti forti attacchi della più boreale e in natura meno perniciosa *Empoasca flavescens* ai danni di foglie completamente sviluppate di *Vitis labrusca* var. *Isabella* (figg. 12 e 19) e di

Fig. 50. — *Empoasca libyca* Bergevin. – « Scottature », disseccamenti e ingiallimenti fogliari ad avanzamento centripeto, dal margine verso il seno particolare, in Vite « Nuragus ». Sintomi molto simili a quelli, pure fogliari esterni, della malattia di Pierce. - Sardegna: Quartu S. Elena, settembre 1962.

Vite « Barbera » (fig. 17), foglie nelle quali il disseccamento marginale non è risultato preceduto da accartocciamento o arrotolamento. D'altra parte, come è già stato detto in altre pagine, l'accartocciamento stesso tende a venire ridotto o addirittura annullato nelle foglie che infine soggiaciono anche al disseccamento marginale.

In entrambi i tipi di ampelopatie parecchie foglie colpite cadono prematuramente lasciando il picciuolo attaccato al ramo (fig. 35). Naturalmente, non tutti i sintomi di attacchi di *Empoasca* sono simili a quelli dovuti a « Pierce's disease ». Le viti infestate dal nostro Tiflocibide possono accusare (oltre che i già descritti accartocciamento fogliare, ricaccio di numerose femminelle, ecc.), un notevole arresto nella crescita e andare incontro a fenomeni di nanismo. L'anno successivo a quello dell'attacco esse ricacciano con rigoglio attenuato, ma se non vengono nuovamente infestate possono riprendere gradatamente la vigoria di prima. Ciò a differenza di quanto accade invece nelle viti affette da « Pierce's disease », le quali vanno incontro a morte sicura nel volgere di poche stagioni dopo la comparsa dei primi sintomi.

Tanto nelle viti colpite da *Empoasca* quanto in quelle affette dalla malattia di Pierce, il sintomo fogliare fondamentale del disseccamento marginale o « marginal burning » va messo in relazione con lo scompenso nel rifornimento idrico alle foglie. Scompenso che per quanto concerne gli attacchi di *Empoasca* è dovuto alla disfunzione del sistema conduttore della rete nervale periferica nonchè, principalmente nei casi di forti attacchi in cui si registrano « scottature » improvvise, alla sottrazione di linfa greggia da parte dell'insetto, che non è soltanto « floemomizo » ma anche « xilemomizo » (sebbene non trafigga manifestamente i vasi). Nelle viti affette da « Pierce's disease » l'analogo fenomeno del disseccamento fogliare risulta invece dovuto al blocco dei vasi xilematici soprattutto di parti già lignificate della pianta. Vasi xilematici che vengono ostruiti da gomme e tille.

Nelle viti colpite dalle nostre *Empoasca* non si denunciano alterazioni ai danni dei tralci o meglio in seno ai tessuti conduttori dei tralci stessi; come abbiamo già riferito in capitoli precedenti, accusano invece gravi menomazioni le nerva-

ture dei vari ordini le quali manifestano l'ormai noto e significativo imbrunimento. Circa i sintomi interni, che sono invero correlati con l'imbrunimento nervale, vengono additati vistosi tracciati di punture nonchè di materiale di color giallo o giallo-bruniccio, riferibile a gomma e interessante per lunghi tratti il territorio floematico ed il parenchima corticale, ma non i vasi xilematici. Tali sintomi interni (concernenti tessuti di organi caduchi) costituiscono un indizio primario nella diagnosi delle foglie colpite da *Empoasca*, come gomma e tille in seno ai vasi xilematici (sia di organi caduchi che e soprattutto di parti lignificate della pianta) costituiscono a loro volta un indizio primario nella diagnosi della malattia di Pierce (Esau, 1948).

Il virus della « Pierce's disease of grapevines », lo stesso di « Alfalfa dwarf » (Hewitt e Houston, 1941), è tipicamente confinato nello xilema di molte entità botaniche (Freitag, 1951) oltre che di Vitis e di Medicago (Houston, Esau e Hewitt, 1947; Esau, 1948): ma *Hordnia circellata* e gli altri insetti vettori (1), che sono tutti tipici « xilemomizi », possono

(1) La prima malattia da virus della Vite trasmessa sperimentalmente per via entomatica, da vite a vite, è stata proprio la nordamericana « Pierce's disease », la quale risulta notoriamente separata in maniera netta dalle varie altre virosi della Vite (Hewitt, 1954; cfr. anche Ciferri e Corte, 1962). Nel volgere di una ventina di anni, cioè dal reperto di Hewitt, Frazier e Houston (1942) ad oggi, le specie di Insetti segnalate quali vettrici del virus della malattia di Pierce sono salite a tre decine circa, come appare dalla nostra disamina originale delle pubblicazioni dei vari AA. statunitensi che si sono occupati di tale interessante argomento: Hewitt, Frazier, Jacob e Freitag (1942); Frazier (1944); Hewitt, Houston, Frazier e Freitag (1946); Frazier e Freitag (1946); Houston, Esau e Hewitt (1947); Esau (1948); Severin (1947, 1949 e 1950); Freitag (1951); Freitag, Frazier e Flock (1952); Stoner (1953); Freitag e Frazier (1954); Crall e Stover (1957); Kaloostian, Pollard e Turner (1962). Tutte le specie interessate risultano inquadrate sistematicamente tra gli Emitteri Omotteri Auchenorinchi; esse sono rappresentate dai *Cercopidae* (Sputacchine o « Froghoppers ») *Aphrophora angulata* Ball, *A. permutata* Uhler, *Clastoptera brunnea* Ball, *Philaenus spumarius* L. (= *leucophthalmus* L.) e dai *Jassidae* (Cicaline o « Leafhoppers » o « Sharpshooters »), *Friscanus friscanus* Ball, *Pagaronia confusa* Oman, *P. furcata* Oman, *P. tredecimpunctata* Ball, *P. triunata* Ball, *Carneocephala fla-*

prelevarlo dai vasi di piante malate e inocularlo in vasi di piante sane con straordinaria facilità. Teoricamente, le probabilità che la propagazione della malattia per via entomatica (le altre vie di propagazione invero non allarmano: WINKLER, 1962) si avveri sono moltissime per vari motivi, ma soprattutto perchè i singoli individui (ubiquisti allo stato immaginale) delle ricche popolazioni delle specie in causa risultano vettori del virus nel volgere di un periodo di tempo relativamente breve (SEVERIN, 1949).

Non bisogna dimenticare per altro che le ricche popolazioni di tali « xilemomizi », i quali prediligono organi succulenti di piante rigogliose (di fatto, le viti più colpite dall'insetto e quindi dalla « Pierce's disease » sono proprio le più rigogliose), sottraggono (trafiggendo i vasi) quantità non indifferenti di linfa greggia nella loro ininterrotta attività trofica. « The excrement from a single individual female of *Draeculacephala minerva* amounted to as much as 2,5 cubic centimeters in a 24-hour period » (HOUSTON, ESAU e HEWITT, 1947). « When *Neokolla circellata* was abundant on shrubs and trees in a Berkeley garden, the feces dropping from nymphs and adults resembled a fog » (SEVERIN, 1949).

---

viceps Riley, *C. fulgida* Nott., *C. triguttata* Nott., *Cuerna costalis* F,. *C. occidentalis* Oman & Beamer, *C. yuccae* Oman & Beamer, *Draeculacephala californica* Davids & Frazier, *D. crassicornis* Van Duzee, *D. minerva* Ball, *D. noveboracensis* Fitch, *Graphocephala cythura* Baker, *Helochara delta* Oman, *Homalodisca coagulata* Say, *H. insolita* Wlk., *H. liturata* Ball, H. *triquetra* F., *Hordnia* (*Neokolla*) *circellata* Baker, *Keonolla confluens* Uhler, *Neokolla hieroglyphica* Say, *N. Severini* De Long, *Oncometopia undata* F. Tutte le specie suddette sono risultate vettrici in prove sperimentali, però non tutte sono accusate di propagare la malattia in natura. Per quanto concerne la California, che ripetiamo è lo stato degli U.S.A. più colpito, quelle veramente temibili sembra siano soltanto tre: *Carneocephala fulgida* Nott., *Draeculacephala minerva* Ball e *Hordnia circellata* Baker. Quest'ultima, che fra l'altro infesta la Vite in tutti i propri stadi di sviluppo, dimostra di essere la più « virulifera » (FREITAG e FRAZIER, 1954). In altri Stati degli U.S.A., ma in particolar modo in Florida, risulta altamente virulifera *Oncometopia undata* F. (CRALL e STOVER, 1957), la quale è nociva alla Vite anche con le ovideposizioni interessanti rami e tralci (cfr. MÜLLER, 1956).

A proposito di *Hordnia circellata* o « blue-green sharpshooter », la quale secondo FRAZIER e FREITAG (1954) « was shown to be the most highly infective of the 3 important vectors of the virus », è logico supporre che a cagione dei suoi attacchi pesanti (persino più di 1000 ninfe per pianta: FREITAG e FRAZIER, *l. c.*) e prolungati (dalla primavera all'autunno: HEWITT, FRAZIER, JACOB e FREITAG, 1942) possa avere qualche responsabilità anche quale agente patogeno primario ai danni delle viti da essa infestate (VIDANO, 1962).

Sintomi fogliari simulanti la « flavescence dorée ».

Con il nome di « flavescence dorée », coniato da LEVADOUX (1955), è divenuta nota una antecedentemente inedita ampelopatia, per ora peculiare forse soltanto oltr'Alpe, apparsa primieramente nel sud-ovest della Francia negli anni 1949-1950 e recentemente additata come virosica (CAUDWELL, 1957). La « flavescence dorée » o FD, anche conosciuta come « maladie du Baco 22 A », viene qui nominata perchè alcuni fondamentali sintomi fogliari esterni che la caratterizzano sono, almeno per taluni aspetti, riconducibili a quelli di attacchi di *Empoasca* (*E. libyca* soprattutto). Ci riferiamo invero a certi sintomi fogliari che possiamo definire aspecifici, come l'accartocciamento di tipo infero del margine, l'abnorme ispessimento e indurimento del lembo accompagnato dalla fragilità del lembo stesso, nonchè lo strano tipo di filloptosi: caduta prematura della foglia ma non del picciuolo. Di fatto, accartocciamento, ispessimento e fragilità fogliari vengono notoriamente accusati, oltre che da viti affette da FD o colpite da *Empoasca*, anche da quelle interessate da « leafroll » virosico, da potassiocarenza e da borocarenza. È altrettanto notorio inoltre che anche le viti affette da « Pierce's disease » soggiaciono, al pari di quelle colpite da FD e da *Empoasca libyca*, all'insolito tipo di cascola fogliare summenzionato.

Ovviamente la FD manifesta altri notevoli sintomi sia esterni, concernenti ancora le foglie (ingiallimento per lo meno in corrispondenza delle nervature) nonchè i rami (che non maturano e divengono « caoutchouteux »), sia interni (rappre-

sentati principalmente da disordini strutturali e necrosi in seno al libro dei rami malati), sintomi in virtù dei quali la malattia appare facilmente diagnosticabile. Merita comunque rilevare che essa non è caratterizzata da una sindrome costante, nel senso che i vari vitigni interessati non denunciano una medesima gamma di sintomi. Lo stesso tipico ingiallimento fogliare, al quale è legato il nome della ampelopatia (flavescenza dorata), interessa accentuatamente l'ibrido « Baco 22 A », mentre altri vitigni non lo denunciano affatto. Ma sintomatologia a parte (cfr. a questo proposito anche BRANAS, 1956; CAUDWELL, 1959 e 1961; GÄRTEL, 1959), la « flavescence dorée » assume un nuovo volto dal punto di vista fitopatologico dal momento che la sua presenza patente pare subordinata a quella di un Insetto Emittero Auchenorinco Jassidae: lo *Scaphoideus littoralis* Ball.

Questa Cicalina, la cui comparsa in Francia è stata segnalata un paio di anni fa (BONFILS e SCHVESTER, 1960), è spiccatamente ampelofila; anzi, sembra che la sua sola pianta ospite normale sia la Vite (SCHVESTER, MOUTOUS, BONFILS e CARLE, 1962). A questo punto non bisogna dimenticare che lo *Scaphoideus littoralis* è risultato trasmettitore della FD (SCHVESTER, CARLE e MOUTOUS, 1961). Non conosciamo ancora il testo originale dell'interessante lavoro sulla « flavescence dorée » presentato da ricercatori della Scuola francese alla III Conferenza Internazionale dell'Office International de la Vigne et du Vin (O.I.V.) per lo studio delle malattie da virus della Vite svoltosi a Lisbona nel maggio del corrente anno. Comunque dagli scritti di CIFERRI (1962) e di CIFERRI, CORTE e FOGLIANI (1962) apprendiamo che FD è « una strana virosi che non è sistematica sulla pianta, la quale può esserne infetta solo in parte. Inoltre la virosi ha tendenza a scomparire dalla pianta infetta se trasportata fuori dai centri d'infezione ». « Se, e sino a qual punto la guarigione sia completa non è chiaro; sta di fatto che si può presumere che la malattia si mantenga, nell'area di endemicità, in grazia ad un periodico reinoculo della virosi da parte di un vettore specifico: un Cicadellide che sembra di origine americana: *Scaphoideus littoralis* ».

Poichè lo *Scaphoideus littoralis* è stato introdotto in Francia senza alcun dubbio dal Nordamerica, dove parecchie specie

autoctone di questo genere tipicamente neartico risultano diffuse tanto negli U.S.A. (DeLong, 1939) quanto nel Canadà (Beirne, 1956), mentre l'Europa nella propria fauna ne è priva, sarebbe molto interessante conoscere come reagiscono le piante frequentate dalla Cicalina in patria. Sapremmo così se anche oltre Atlantico l'insetto, per l'innanzi colà purtroppo studiato soltanto quale entità tassonomica, è ampelofilo come in Francia; confermato il reperto ecologico, dovrebbe venire chiarito se anche in America le viti interessate dallo *Scaphoideus littoralis* manifestano sintomi riconducibili a quelli della FD francese. La nostra curiosità è dettata dal fatto che in Francia la « nuova » ampelopatia e l'insetto esotico vengono messi in luce contemporaneamente. Congetture a parte, ci troviamo di fronte a un binomio simbiontologico notevolissimo. Non è certo per fortuita disposizione naturale biotica che, oltre tutto, la distribuzione geografica dell'insetto coincide con gli areali viticoli colpiti dalla malattia. Tale aspetto del problema è stato finora trascurato. Comunque i dati corologici di Caudwell (1957) per la parte fitopatologica e di Schvester, Moutous, Bonfils e Carle (1962) per la parte entomologica sono molto significativi in proposito. Per altro non si può non rilevare che i dati concernenti le lesioni primarie dovute al fitomizo sono lacunosi.

Alterazioni fogliari simulanti fillopatie da avversità abiotiche varie.

È noto che le viti accusano sensibili alterazioni, specialmente nelle foglie, per carenze nutrizionali di potassio, boro, magnesio, ecc. Merita sottolineare che nei pampani la potassiocarenza cagiona accartocciamento di tipo infero, ispessimento del lembo, lucentezza della pagina superiore, modificazioni cromatiche e necrosi (Gärtel, 1958, 1959; Cook e Goheen, 1961), cioè alterazioni fogliari proprio molto simili a quelle che insorgono in viti colpite da *Empoasca* (*E. libyca* ed *E. flavescens*) oppure affette da accartocciamento virosico. Analoghe fillopatie, indicate comunemente con i nomi di « rougeot » o « rougeau » e di « flavescence », risultano attribuite a varie altre

cause (RAVAZ e VERGE, 1924; BRANAS, 1956) oltre che ancora a potassiocarenza (LAFON, COUILLAUD e HUDE, 1955) in Francia dove, come del resto in altri Paesi viticoli, è stata accertata anche la presenza della virosi di tipo « enroulement foliaire » (VUITTENEZ, 1958). Va ricordato inoltre che non meno sorprendentemente simili a certi sintomi di attacchi di *Empoasca* sono determinati sintomi di borocarenza (GÄRTEL, 1953, 1956 e 1959; COOK, BEARDEN, CARLSON e HANSEN, 1961; CORTE, 1962). Nelle foglie di Vite la borocarenza determina incurvamento del lembo verso il basso, lucentezza della pagina superiore, bollosità, ispessimento del lembo, alterazioni cromatiche, necrosi di piccole nervature, disseccamento marginale; tutti sintomi, questi, che unitamente ad altri ancora di borocarenza (direzione a zigzag dei rami, internodi corti, sviluppo di numerose femminelle) osserviamo comunemente anche in viti colpite da *Empoasca*, tanto in natura quanto e soprattutto in piante coltivate in vaso e quindi infestate nella intensità desiderata sotto controllo in gabbie di allevamento.

Nella fase avanzata del deperimento cagionato da carenze nutrizionali di boro, di potassio, nonchè di magnesio (GÄRTEL, 1959), le foglie soggiaciono generalmente a necrosi assai intense e per lo più con inizio dal margine. Le foglie colpite dalle nostre due specie di *Empoasca* possono anche non accusare tale tipo di alterazione, soprattutto nei casi di attacchi di modeste proporzioni e concernenti foglie di notevoli dimensioni; ma se l'attacco è massiccio il disseccamento presto o tardi si registra comunque, a partire dal margine e con avanzamento centripeto ad alone oppure con estese propaggini o chiazze internervali, come è già stato riferito particolareggiatamente nei capitoli dedicati alle ampelopatie da *Empoasca flavescens* e da *E. libyca*. Vengono a delinearsi in tal modo dei quadri patologici attribuibili persino a intossicazioni atmosferiche di anidride solforosa o di vapori cloridrici, nitrosi e nitrici (BRIZI, 1941; GOIDANICH G., 1959).

PROVE DI TRASMISSIONE DI VIROSI

Scopo non ultimo delle nostre ricerche sulle Cicaline ampelofile è quello di contribuire alle indagini atte ad appurare le eventuali responsabilità di tali fitomizi, indiziati per la loro appartenenza a un raggruppamento entomatico ricco di specie trasmettitrici di malattie da virus, nella propagazione di virosi viticole. Parallelamente alle ricerche condotte al fine di discriminare le ampelopatie prettamente entomatiche causate dalle singole specie di Cicaline viticole abbiamo pertanto compiuto e continuiamo a compiere sperimentazioni allo scopo di chiarire se anche le entità biologiche in indagine vanno additate come vettrici di virus fitopatogeni ai danni della loro pianta ospite abituale. Di fatto, parecchi sono ormai i reperti in virtù dei quali appare dimostrata la responsabilità di Insetti (merita ricordare anche a questo punto che « Pierce's disease » e « flavescence dorée » risultano notoriamente propagate proprio da specie di Cicaline viticole) e di altri organismi del Regno Animale nella trasmissione di malattie da virus della Vite (1).

---

(1) Allorchè hanno avuto inizio le nostre prove, o meglio sino a tutto il 1957, nessuna trasmissione di malattie da virus del gruppo della « degenerazione infettiva della Vite » (quindi « Pierce's disease of grape » esclusa) era stata ottenuta con certezza, nè mediante Insetti nè mediante organismi animali di altri raggruppamenti sistematici. Invero la letteratura virologica riporta alcuni reperti non recenti concernenti la trasmissione di « vine roncet virus » da parte di *Pseudococcus* sp. e di « vine mosaic virus » da parte di *Parthenolecanium* (= *Eulecanium* p.p.) *corni* Bouché, ma dubitativamente (cfr. HEINZE, 1959). Recentemente però, a conferma della ipotesi sulla trasmissibilità della malattia del-

Materiali e metodi.

Le nostre prove di trasmissione hanno avuto luogo negli anni 1957-1962. Non le consideriamo ultimate; anzi, continueremo a compierne, variando in parte materiali e metodi. Riteniamo comunque opportuno, dopo un sessennio di ricerche, fornire alcuni accenni sui risultati acquisiti a tutto oggi.

Come vettori sono stati impiegati i Tiflocibidi ampelofagi abituali *Zygina rhamni* Ferrari ed *Empoasca flavescens* Fabricius, cioè due delle specie di Cicaline ampiamente trattate nella presente memoria. In seguito utilizzeremo anche l'*Empoasca libyca* Bergevin ed altri Omotteri Auchenorinchi viticoli.

Le viti affette da « degenerazione infettiva », intesa in senso lato, scelte per le nostre prove di trasmissione per via entomatica sono di tre ceppi di tre diverse località piemontesi

---

l'« arricciamento » attraverso il terreno sostenuta da PETRI (1918), è stato dimostrato sperimentalmente che la virosi « fanleaf » (ritenuta corrispondente all'« arricciamento », al « roncet », all'« urticado » ecc.) ha come vettore naturale per lo meno il Nematode radicicolo *Xiphinema index* Thorne e Allen (HEWITT, RASKI e GOHEEN, 1958; HEWITT e RASKI, 1962). Oltre che negli U.S.A., lo stesso *Xiphinema index* si incontra in terreni del nostro Paese con viti mostranti sintomi di « arricciamento » (CICCARONE, 1959) e risulta accusato come vettore dell'« urticado » in Portogallo (cfr. CIFERRI e CORTE, 1962). La responsabilità dei Nematodi radicicoli nella propagazione della « degenerazione infettiva » è stata additata anche da VUITTENEZ (1957, 1958, 1960), nonchè dalla OCHS (1958) la quale ha ottenuto la trasmissione di « Panaschürevirus » e di « Deformationsvirus » mediante i Nematodi *Pratylenchus* sp. e *Paratylenchus rostochiensis* (?) (cfr. anche HEINZE, 1959). Sempre a proposito di trasmissione della « degenerazione infettiva » per mezzo di organismi animali, figurano chiamati in causa anche Artropodi. Infatti, secondo la OCHS (1958 e 1960), tanto l'Acaro *Eriophyes vitis* Mal. quanto gli Emitteri Afidoidei *Aphis* (*Doralis*) *fabae* Scop., *Myzodes persicae* Sulz., *Phylloxera vastatrix* Planch. (= *Viteus vitifolii* Fitch) e il Coleottero Curculionide *Otiorrhynchus sulcatus* F. (sia allo stato immaginale che allo stato larvale) sono vettori di « Panaschürevirus », e il *Myzodes persicae* è inoltre anche vettore di « Jaune canare-Virus »; mentre ancora secondo la OCHS (1960), nessuno dei suddetti Artropodi risulta trasmettitore di « Deformationsvirus ».

e manifestano altrettanti quadri sintomatologici. Ecco in breve i dati relativi:

Ceppo BU – cv plurime (sia ad uva bianca che ad uva nera), indeterminate, di Bussoleno (Torino), affette da giallume o mosaico giallo (1). Ceppo in osservazione dal 1957.

Ceppo AC – cv « Barbera », di Acqui (Alessandria), mostrante prezzemolatura delle foglie (2). Ceppo in osservazione dal 1957.

Ceppo CA – cv « Bonarda », di Caluso (Torino) (3), affetta da accartocciamento fogliare o « leafroll ». Ceppo in osservazione dal 1959.

---

(1) Il sintomo che spicca maggiormente è il giallume o mosaico giallo (G), in una vastissima gamma di aspetti; le viti interessate (che nella località suddetta sono moltissime) manifestano però anche malformazione di tralci (Mt), malformazione di foglie (Mf) e mosaico (M), come risulta dalle tabelle n. 1, n. 19 e n. 20 della fondamentale memoria sulle malattie da virus della Vite di Baldacci e Coll. (1961), dove il nostro ceppo appare contrassegnato con i simboli 1TO e 2TO. A proposito del giallume o mosaico giallo, sintomo o meglio quadro patologico sul quale facciamo cadere l'accento, merita rilevare che Baldacci e Coll. (*l. c.*; cfr. tabella n. 20 e p. 205) collocano, in virtù dei risultati dei loro interessantissimi esperimenti, il clone 2TO nella classe di frequenza media (20 ÷ 70%) e il clone 1TO (unitamente ad un solo altro clone fra i molti in esperimento) addirittura nella classe di frequenza alta (70 ÷ 100%).

(2) Malformazione fogliare interessante comunemente la cv « Barbera » in Piemonte, dove l'anomalia è anche indicata con il termine di « barbera riccia » o « barbera rissa ». Le foglie « prezzemolate » presentano profonde insenature internervali, ma conservano una perfetta simmetria. Le piante colpite da tale strana (e secondo qualche Autore incerta) forma di degenerazione infettiva (Ferraris, 1903; Peyronel, 1947; Ciferri, 1952; Fogliani, 1955; Baldacci e Coll., 1961) manifestano anche malformazioni caulinari, accentuata tomentosità della pagina inferiore delle foglie e talora clorosi di tipo giallume o mosaico giallo.

(3) I componenti la Commissione dell'O.I.V. (1956) non furono concordi nell'includere il sintomo dell'accartocciamento fogliare fra quelli della D.I. Oggi si hanno in proposito indicazioni tali per cui l'accartocciamento fogliare stesso viene considerato da vari AA. come sintomo fondamentale di una malattia da virus nettamente distinta dalle altre virosi della Vite (cfr. Ciferri e Corte, 1962).

Quanto alle viti da infettare, nel primo biennio di ricerche (1957-1958) le prove di trasmissione sono state compiute su giovani piante di « Erbaluce » e di « Barbera » non aventi, purtroppo, garanzia di sanità. Successivamente, nel quadriennio 1959-1962, grazie al cortese intervento del Prof. Elio Baldacci, assertore principe dei moderni indirizzi per la salvaguardia del patrimonio viticolo dalle malattie da virus (Baldacci, 1959, 1960; Baldacci e Coll., 1961), abbiamo invece avuto la fortunata possibilità di continuare le sperimentazioni su piantine di « Barbera » del ceppo sicuramente sano dell'Istituto di Patologia vegetale dell'Università di Milano.

Come per gli esperimenti atti a dimostrare il ruolo specifico giocato dai fitomizi in indagine nella comparsa di alterazioni dovute esclusivamente a cause entomatiche, delle quali abbiamo già riferito, così per le prove di trasmissione la cattura delle Cicaline è stata effettuata ogni anno per tempo, nel mese di marzo, sulle piante ospiti d'inverno: *Rubus fruticosus* per la *Z. rhamni* e *Pinus silvestris* per la *Empoasca flavescens* (cfr. i capitoli della ecologia e del ciclo biologico delle due specie interessate svolti nelle pagine precedenti). Per oltre un mese, o meglio finchè la Vite non risultava dotata di foglie sufficientemente sviluppate, gli adulti delle due specie di Cicaline rimanevano allogati su Rovo e su Pino anche in allevamento; successivamente, di solito entro la prima decade di maggio, venivano trasferiti su *Vitis labrusca* var. *Isabella*, sana, oppure su *Vitis vinifera* cv « Barbera », pure sana, coltivate in vaso sotto gabbie di isolamento, dove nel volgere di pochi giorni avevano inizio le ovideposizioni. Dopo poco più di 1 mese, cioè verso la metà di giugno, i primi adulti della generazione primaverile, sviluppatasi su viti non virosate, erano pronti per il passaggio su viti affette da virosi. Su queste ultime, e precisamente sui ceppi BU (« giallume » o « mosaico giallo »), AC (« barbera riccia ») e CA (« accartocciamento »), le cicaline « sane » venivano lasciate, perchè vi si contaminassero, 2, 6, 10 giorni. Dopo di che 1 ♂ e 1 ♀, oppure 2 ♂♂ e 2 ♀♀, oppure ancora 5 ♂♂ e 5 ♀♀ di ciascuna serie venivano finalmente trasferiti, per la trasmissione, su viti sane (ovviamente coltivate in vaso sotto acconce gabbie di isolamento).

Dal 1959 in avanti abbiamo operato in parte ancora con la suddetta meticolosità e in parte con maggior disinvoltura, nel senso che per le prove di trasmissione ci siamo serviti anche di ninfe e di adulti, ancora della generazione primaverile, sviluppatisi direttamente sulle viti virosate dei tre ceppi BU, AC e CA. Nelle svariate prove di trasmissioni, il fitomizo veniva lasciato sulle piante da contaminare come minimo 1 giorno e come massimo 10 giorni. La eliminazione del fitomizo stesso si rendeva in un dato momento necessaria, non soltanto per impedire una prolungata azione patogena primaria delle cicaline, ma anche e soprattutto per evitare vere e proprie infestazioni da parte della prole di queste ultime; prole che incomincia ad entrare in attività dopo 8-10 giorni (tale è, per la *E. flavescens* almeno, la durata dello sviluppo embrionale) dall'inizio della prova di trasmissione. Data la scalarità delle ovideposizioni e quindi delle schiusure delle neanidi, la soppressione dei fitomizi neonati è sempre stata effettuata anche nelle due settimane successive (almeno per quanto concerne la *Z. rhamni*, la durata del cui sviluppo embrionale è appunto di un paio di settimane). Circa le viti testimoni, nei nostri esperimenti sono sempre state divise in due gruppi: un gruppo senza cicaline e un gruppo ospitante cicaline « sane » (1 ♂ e 1 ♀, 2 ♂♂ e 2 ♀♀, 5 ♂♂ e 5 ♀♀) delle due specie (*Zygina rhamni* ed *Empoasca flavescens*) per 10 giorni consecutivi; ciò perchè siamo fermamente convinti che in prove di trasmissione mediante fitomizi si debba tenere conto innanzi tutto del vettore quale agente patogeno primario.

Risultati e discussione.

Le precauzioni da noi adottate, sia in fatto di precise scadenze nella soppressione degli apparentemente insignificanti fitomizi impiegati quali vettori sia in fatto di piante testimoni ospitanti cicaline sane, si sono subito rivelate utili. Nelle nostre viti sottoposte alle prove di inoculazione per via entomatica sono comparsi in realtà sintomi fogliari, più o meno notevoli, degni della maggiore attenzione; ma analoghi sintomi fogliari sono costantemente comparsi anche nelle viti

testimoni ospitanti le cicaline sane. In entrambi i gruppi di piante in esperimento si è sempre trattato invero di alterazioni fogliari derivanti dalla attività trofica degli adulti delle due specie di Tiflocibidi: alterazioni relativamente semplici e a rapida comparsa, rappresentate dalle ormai note macchie chiare da declorofillazione, nelle foglie di viti interessate dalla *Zygina rhamni*; alterazioni a comparsa molto lenta e meno facilmente diagnosticabili, rappresentate da leggere e ben delimitate tracce di imbrunimento nervale e talora anche da lieve arrotolamento infero di singoli lobi, nelle foglie interessate da *Empoasca flavescens*.

Siffatte fillopatie, invero poco accentuate grazie alla breve durata dell'attività parassitaria del limitato numero di individui impiegati negli esperimenti, riconosciute prontamente (areole declorofillate) oppure dopo lunghe ricerche (ci riferiamo alle tracce di imbrunimento nervale e all'accartocciamento), sono però rimaste isolate; nelle viti delle nostre prove sessennali di trasmissione, presentemente ancora tutte sotto controllo, non sono infatti comparsi indizi atti a dimostrare la responsabilità da parte nè della plasmomiza *Zygina rhamni* nè della floemomiza *Empoasca flavescens* nella propagazione delle malattie virali in causa (1). Le poche alterazioni fogliari a eziologia meramente entomatica summenzionate hanno inte-

(1) Tre piante del biennio di prove 1957-1958 hanno tuttavia manifestato in alcune foglie malformazioni di tipo « barbera riccia » già nel primo anno dell'esperimento (1957); malformazioni che sono ricomparse negli anni successivi (dette piante sono ancora in osservazione), interessando manifestamente varie foglie, nelle quali si è delineato in definitiva il noto cliché della « prezzemolatura »: la tipica anomalia fogliare denunciata comunemente dalla cv Barbera (cfr. nota 2 a p. 625). Ora va detto che proprio di Vite Barbera sono anche i tre soggetti in discorso, i quali fanno parte di un lotto di cinquanta piante messe in esperimento, come abbiamo già riferito, senza garanzia di sanità nel 1957. Inoltre occorre precisare che di dette piante una soltanto fa parte di un gruppo che in realtà ha ospitato cicaline (2 ♀♀ e 2 ♂♂ di *E. flavescens* per 10 giorni) rimaste in attività trofica (per 6 giorni) su Vite Barbera affetta da analoga malformazione fogliare (ceppo AC); un'altra pianta invece fa parte di un gruppo che ha ospitato cicaline (5 ♀♀ e 5 ♂♂ di *E. flavescens* per 10 giorni) rimaste in attività trofica (per 10 giorni) su viti affette da giallume o mosaico giallo (ceppo BU);

ressato costantemente soltanto le foglie o meglio i settori delle foglie a spese dei quali ha avuto luogo l'attività trofica delle cicaline impiegate nelle prove di trasmissione; ovviamente tanto le rade « picchiettature » da *Zygina rhamni*, che potevano far pensare a tracce di clorosi discontinua (*sensu* CICCARONE, 1961), quanto i lievi accartocciamenti (mai accentuati al punto da risultare seguiti da alterazioni di colore del lembo e tanto meno da disseccamento marginale data la esiguità degli attacchi), che si potevano ricondurre a sintomi di accartocciamento fogliare virosico, non si sono registrate che nell'annata della prova. D'altra parte, come è già stato detto, sono risultati costantemente interessate da analoghe alterazioni fogliari lievi anche le viti testimoni ospitanti le cicaline sane. In definitiva, prescindendo dai tre soggetti di cui alla nota 1 a pag. 628 risultati affetti da malformazioni di tipo « barbera riccia » sin dall'inizio dell'esperimento, cioè nel 1957, perchè non « sani » in origine, possiamo affermare che nessun caso di virosi è venuto alla luce in seno alle viti sottoposte alle prove di trasmissione in discorso nel quadriennio 1959-1962, cioè nelle annate in cui tutti i nostri esperimenti hanno avuto luogo sulle sullodate piante sane dell'Istituto di Patologia vegetale dell'Università di Milano.

BIBLIOGRAFIA

BAKER E. W. and WHARTON G. W., *An introduction to Acarology*. MacMillan Company, New York, 1952, 465 pp., 377 figg.; cfr. p. 222.

BALDACCI E., *Virosi e miglioramento genetico della Vite*. « Not. Mal. Piante » 47-48 (N.S. 26-27), Pavia, 1959, pp. 29-37.

BALDACCI E., *Ampelopatie e indirizzi viticoli*. Ed. Comitato Vitivinicolo dell'Oltrepo Pavese, Voghera, 1960, pp. 1-59, 36 figg.

BALDACCI E., AMICI A., BELLI G., BETTO E., BONOLA P., FOGLIANI G., GIUSSANI G., REFATTI E., *Ricerche sulle malattie da virus della Vite: semeiotica, eziologia, perpetuazione e prevenzione*. « Riv. Pat. Veg. » (S. III) I, Pavia, 1961, pp. 114-231, 4 figg., 1 tav.

---

infine, la terza pianta in causa fa viceversa parte del gruppo testimone senza cicaline. Evidentemente quindi l'anomalia era già insita nelle tre piante prima ancora che avesse inizio la prova di trasmissione per via entomatica.

Beamer R. H., *Species of* Erythroneura *on the* comes *group* (Homoptera-Cicadellidae). «Univ. Kansas Sci. Bull.» XXIV, 1938, pp. 261-306.

Beirne B. P., *Leafhoppers* (Homoptera: Cicadellidae) *of Canada and Alaska*.. «Canad. Entom.» LXXXVIII, Suppl. 2, 1956, 180 pp., 1277 figg.

Bergevin E. (de), *A propos de quelques* Typhlocybidae *nuisibles à la Vigne*. «Bull. Soc. Hist. Nat. Afrique Nord» XV, Alger, 1924, pp. 107-111, 5 figg.

Bervegin E. (de) e Zanon V., *Danni alla Vite in Cirenaica e Tripolitania dovuti ad un nuovo Omottero* (Chlorita lybica *sp.n.*). «Agric. Coloniale» XVI, Firenze, 1922, pp. 58-64, 4 figg.

Bliss C. I., *The oviposition rate of the grape leafhoppers*. «Journ. Agric. Res.» XXXIV, n. 9, Washington, D. C., 1927, pp. 847-852, 1 fig.

Bonfils J. et Schvester D., *Les Cicadelles* (Homoptera Auchenorhyncha) *dans leurs rapports avec la Vigne dans le sud-ouest de la France*. «Ann. Épiphyties» XI/3, 1960, pp. 325-336, 3 figg.

Boselli F., *Note di fitopatologia* (*malattie e parassiti della Vite, dell'Olivo e delle piante da frutto*). «Agric. Sarda» XXV, 1-2, Cagliari, 1948, pp. 19-27 e 51-55.

Bovey R., *État actuel des connaissances sur les maladies à virus de la Vigne*. «Vitis» I, 1958, pp. 237-256.

Branas J., *La «maladie» du 22 A*. «Progr. Agric. et Vitic.» CXLVI, 1956, pp. 289-297.

Branas J., *La «Maladie du Chardonnay» et les épidémies de flavescence*. «Progr. Agric. et Vitic.» CXLVI, 1956, pp. 47-48 e 319-325.

Brizi U., *Malattie delle piante agrarie*. Anonima Grandine, Milano, 1941, 718 pp. + 64 tavv.

Caudwell A., *Deux années d'études sur la flavescence dorée, nouvelle maladie grave de la Vigne*. «Ann. Amélior. Plantes» IV, 1957, pp. 359-393, 11 figg.

Caudwell A., *La flavescence dorée. Quelques aperçus sur les recherches poursuivies en 1958*. «Vigne et Vins», n. 78, 1959, pp. 2-4.

Caudwell A., *Les phénomènes de rétablissement chez la flavescence dorée de la Vigne*. «Ann. Épiphyties» XII, 1961, pp. 347-354, 1 fig.

Ciccarone A., *Degenerazione infettiva della Vite, Nematodi e fumigazione del suolo*. «L'Italia Agricola» XCVI, Roma, 1959, pp. 143-146, 1 fig.

Ciccarone A., *La degenerazione infettiva ed altre alterazioni della Vite*. «L'Italia Agricola» XCVIII, Roma, 1961, pp. 901-921, 7 figg., 5 tavv.

Ciferri R., *Laciniatura primaverile e degenerazione infettiva della Vite*. «Atti Acc. It. Vite e Vino» IV, Siena, 1952, pp. 325-344; cfr. p. 333.

Ciferri R., *Acquisizioni e prospettive negli studi sulle virosi della Vite*. «Riv. Pat. veg.» (S. III) II/3, Pavia, 1962, pp. 229-233.

Ciferri R. e Corte A., *Progressi recenti nelle conoscenze sulle virosi della Vite*. Ist. Bot. Univ. Pavia, Quaderno n. 22, 1962, 42 pp.

CIFERRI R., CORTE A. e FOGLIANI G., *La terza Conferenza Internazionale dell'Office International de la Vigne et du Vin (O.I.V.) per lo studio delle malattie da virus della Vite a Lisbona.* « Coltiv. e Giorn. Vinic. Ital. » Anno 108, n. 5, Casale Monf., 1962, pp. 152-154.

COOK J. A., BEARDEN B. E., CARLSON C. V., and HANSEN C. J., *Boron deficiency in vineyards.* « Calif. Agric. » XV/3, 1961, pp. 3-4.

COOK J. A. and GOHEEN A. C., *The effect of a virus disease, leaf roll, on the mineral composition of Grape tissue and a comparison of leaf roll and potassium deficiency symptoms.* « Publ. Amer. Inst. Biol. Sci. » VIII, 1961, pp. 338-354.

CORTE A., *Sintomatologia comparata fra borocarenza, degenerazione infettiva e altre virosi della Vite.* « Not. Mal. Piante » 62 (N.S. 41), Pavia, 1962, pp. 3-17, 1 tav.

COWLAND J. W., *The Cotton Jassid* (Empoasca libyca, *Berg.*) *in the Anglo-Egyptian Sudan, and experiments on its control.* « Bull. Ent. Res. » XXXVIII, London, 1947, pp. 99-115, 7 figg.

COWLAND J. W. and HANNA A. D., *The Cotton Jassid,* Empoasca libyca (*de Berg.*) *during the dead seasons in the Gezira, Anglo-Egyptian Sudan.* « Bull. Ent. Res. » XLI, London, 1950, pp. 355-358.

CRALL J. M. and STOVER L. H., *The significance of Pierce's disease in the decline of bunch grapes in Florida.* (Abstr.) « Phytopathology » XLVII, 1957, p. 518.

DE LONG D. M., *The more important species of leafhoppers affecting the Apple.* « Journ. Econ. Ent. » XXIV, n. 6, Geneva, N. Y., 1931, pp. 1214-1222, 3 figg.

DE LONG D. M., *Distribution of the Potato leafhopper* (Empoasca fabae *Harris*) *and its close relatives of* Empoasca. « Journ. Econ. Ent. » XXIV, 1931 *a*, pp. 475-479, 2 figg.

DE LONG D. M., *A review of the genus* Scaphoideus. « Proc. Ent. Soc. Washington » XLI, 1939, pp. 33-45.

DLABOLA J., *A reclassification of palaearctic* Typhlocybinae. « Čas. Česk. Spol. Ent. » LV/1, Praha, 1958, pp. 44-57.

EL ZOHEIRY M. S., *A contribution to the morphology and biology of* Erythroneura parvula *Boh.* « Bull. Soc. Fouad 1er Ent. » XXVI, Cairo, 1942, pp. 151-162.

ESAU K., *Anatomic effects of the viruses of Pierce's disease and phony peach.* « Hilgardia » XVIII, 1948, pp. 423-482, 1 fig., 16 tavv.

ESAU K., *Plants, Viruses, and Insects.* Harvard University Press, Cambridge (Mass.), 1961, 110 pp., 15 figg., 12 tavv.

FERRARI P. M., *Cicadaria Agri Ligustici.* « Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova » XVIII, 1882, pp. 76-175.

FERRARIS T., *Il roncet nei vitigni piemontesi.* « Atti del Congresso Regionale Viticolo e Fillosserico », Alba, 1903.

FOGLIANI G., *Ricerche sperimentali sulla « degenerazione infettiva » della vite. I. Analisi dei sintomi da « degenerazione » e da altre forme patologiche: descrizione, classificazione e nomenclatura.* « Ann. Sper. Agr. », N.S., IX, Roma, 1955, pp. 189-207, 33 figg.

FRAZIER N. W., *Phylogenic relationship of the nine known leafhopper vectors of Pierce's disease of grape.* (Abstr.) « Phytopathology » XXXIV, 1944, p. 1000.

FRAZIER N. W. and FREITAG J. H., *The additional leafhopper vectors of the virus causing Pierce's disease of grapes.* « Phytopathology » XXXVI, 1946, pp. 634-637.

FREITAG J. H., *Host range of the Pierce's disease virus of grapes as determined by insect transmission.* « Phytopathology » XLI, 1951, pp. 920-934, 3 figg.

FREITAG J. H. and FRAZIER N. W., *Natural infectivity of leafhopper vectors of Pierce's diseases virus of grape in California.* « Phytopathology » XLIV, 1954, pp. 7-11.

FREITAG J. H., FRAZIER N. W. and FLOCK R. A., *Six new leafhopper vectors of Pierce's disease virus.* « Phytopathology » XLII, 1952, pp. 533-534.

GÄRTEL W., *Reisigkrankheit und Bormangel.* « Rheinischen Weinzeitung » III, 1953, pp. 287-291.

GÄRTEL W., *Untersuchungen über die Bedeutung des Bors für die Rebe unter besonderer Berücksichtigung der Befruchtung.* « Weinberg u. Keller » III, 1956, pp. 132-139, 185-192, 233-241, 10 figg.

GÄRTEL W., *Über das Auftreten von Missbildungen an Rebblättern.* « Weinberg u. Keller » III, 1956, pp. 268-284, 47 figg.

GÄRTEL W., *Kalimangel bei Reben.* « Deutscher Weinbaukalender » IX, 1958, pp. 67-73, 9 figg.

GÄRTEL W., *Untersuchungen über das Auftreten von Kalimangel in Amerikaner-Schnittgärten.* « Weinberg u. Keller » V, 1958, pp. 267-287, 29 figg.

GÄRTEL W., *Über das Auftreten von Wachstumsstörungen an Reben auf den Lehmböden der Moselterrassen.* « Weinberg u. Keller » VI, 1959, pp. 56-70, 19 figg.

GÄRTEL W., *Die « flavescence dorée » oder « maladie du Baco 22 A ».* « Weinberg u. Keller » VI, 1959, pp. 295-311, 22 figg.

GOHEEN A. C., HARMON F. N. and WEINBERGER J. H., *Leafroll (White Emperor disease) of Grapes in California.* « Phytopathology » XLVIII, 1959, pp. 51-54, 1 fig.

GOHEEN A. C., HEWITT W. B. and ALLEY C. J., *Studies of Grape leafroll in California.* « Amer. Journ. Enol. Vitic. » X/2, 1959, pp. 173-181.

GOIDANICH A., *Eritroneura,* in *Encicl. Agr. Ital.* III, R.E.D.A., Roma, 1957, pp. 1047-1049, 4 figg.

GOIDANICH A., *Sulla corologia e la tassonomia di alcuni interessanti* Gryllidae *in Italia,* « Frust. Entom. » II/3, Pisa, 1959, pp. 1-36, 19 figg.

GOIDANICH G., *Manuale di Patologia vegetale.* Edizioni Agricole, Bologna, 1959, 713 pp., 701 figg.

GÖTHE H., *Die Ursachen des schwarzen Brenners an den Reben.* « Wien. landw. Zeit. », n. 39, Wien, 1875, pp. 397-398, 6 figg.

GRANDI G., *Introduzione allo studio dell'Entomologia*. Edizioni Agricole, Bologna, 1951, 2 voll., pp. 950 e 1332, 780 e 1198 gr. figg.

HANNA A. D., *The effect of rainfall on the Cotton Jassid*, Empoasca libyca (*de Berg.*) *in the Gezira, Anglo-Egyptian Sudan*. « Bull. Ent. Res. » XLI, London, 1950, pp. 359-369, 7 figg.

HAUPT H., *Homoptera Palaestinae I*. « Bull. Zion. Agric. Exp. Sta. » n. 8, Tel-Aviv, 1927, pp. 43, 40 figg.; cfr. p. 40.

HEINZE K., *Phytopathogene Viren und ihre Überträger*. Duncker & Humblot, Berlin, 1959, 290 pp.

HERFORD G. V. B., *Studies on the secretion of diastase and invertase by* Empoasca solana *De Long* (Rhynchota, Homoptera, Jassidae). « Ann. App. Biol. » XXII, Cambridge, 1935, pp. 301-306.

HEWITT W. B., *A trasmissible disease of grapevines*. (Abstr.). « Phytopathology » XXIX, 1939, p. 10.

HEWITT W. B., *Some virus and virus-like diseases of grapevines*. « Bull. Dept. Agr. Sta. Calif. » XLIII/2, 1954, pp. 47-64, 20 figg., 2 tavv.

HEWITT W. B., FRAZIER N. W. and HOUSTON B. R., *Transmission of Pierce's disease of grapevines with a leafhopper*. (Abstr.). « Phytopathology » XXXII, 1942, p. 8.

HEWITT W. B., FRAZIER N. W., JACOB H. E. and FREITAG J. H., *Pierce's disease of grapevines*. « Calif. Agr. Exp. Sta. Cir. » n. 353, 1942, 32 pp., 13 figg., 4 tavv.

HEWITT W. B. and HOUSTON B. R., *Association of Pierce's disease of grapevines and alfalfa dwarf in California*. « U. S. Dept. Agr., Plant Dis. Reptr. » XXV, 1941, pp. 475-476.

HEWITT W. B., HOUSTON B. R., FRAZIER N. W. and FREITAG J. H., *Leafhopper transmission of the virus causing Pierce's disease of grape and dwarf of alfalfa*. « Phytopathology » XXXVI, 1946, pp. 117-128, 2 figg.

HEWITT W. B., RASKI D. J. and GOHEEN A. C., *Nematode vector of soil-borne fanleaf virus of grapevines*. « Phytopathology » XLVIII, 1958, pp. 586, 3 figg.

HEWITT W. B. and RASKI D. J., *Nematode vectors of plant viruses*, in MARAMOROSCH K., *Biological transmission of disease agents*. Academic Press, New York and London, 1962, 192 pp.; cfr. pp. 63-72.

HODSON W. E. H. and BEAUMONT A., *Second annual report of the Department of Plant Pathology for the year ending september 30th, 1925*. « Seale-Hayne Agric. Coll. » n. 19, Devon, 1926, 32 pp. (R.A.E., A, XIV, p. 215).

HORVÁTH G., *Adnotationes synonymicae de Hemipteris palaearcticis*. « Ann. Mus. Nat. Hungarici » I, Budapest, 1903, pp. 555-558.

HOUSTON B. R., ESAU K. and HEWITT W. B., *The mode of vector feeding and the tissues involved in the transmission of Pierce's disease virus in grape and alfalfa*. « Phytopathology » XXXVII, 1947, pp. 247-253, 2 figg.

JANJUA N. A. and SAMUEL C. K., *Fruit pests of Balucistan*. « Misc. Bull. Counc. Agric. Res. India » n. 42, Delhi, 1941, 41 pp., 3 tavv. (R.A.E., A, XXX, p. 379).

Joyce R. J. V., *Some factors affecting numbers of* Empoasca libyca (*de Berg.*) (Homoptera : Cicadellidae) *infesting Cotton in the Sudan Gezira.* « Bull. Ent. Res. » LII, London, 1961, pp. 191-232, 7 figg.

Kaloostian G. H., Pollard H. N. and Turner W. F., *Leafhopper vectors of Pierce's disease virus in Georgia.* « Plant Dis. Reptr. » XLVI/4, 1962, p. 292.

Klein H. Z., *Notes on the green leafhopper,* Empoasca libyca, *Berg.* (Hom. Jass.) *in Palestine.* « Bull. Ent. Res. » XXXVIII, London, 1948, pp. 579-584.

Kozhanchikov I. V., *A contribution to the biology and morfology of* Erythroneura parvula *Boh.* (Typhlocybinae, Jassidae) *injurious to vinestock in Azerbaidzan.* (In russo). « Bull. Inst. Controlling Pests & Diseases » I, Leningrad, 1931, pp. 85-99, 2 figg. (R.A.E., A, XX, p. 151).

Kusnetzov V., *Deux Cicadellides nuisibles du genre* Erythroneura *Fitch.* (Homoptera). (In russo). « Défense des Plantes » V, Leningrad, 1928, pp. 315-317.

Lafon J., Couillaud P. et Hude R., *Maladies et Parasites de la Vigne.* Librairie Baillière et Fils, Paris, 1955, 364 pp., 190 figg.

La Greca M., *Considerazioni sull'origine della fauna siciliana.* « Boll. Zoologia » XXIV, Torino, 1957, pp. 593-631, 15 figg.

Levadoux L., *L'état sanitaire et la sélection du Baco 22 A.* « Agriculture » n. 172, 1955, pp. 257-259.

MacGill E. I., *The biology of* Erythroneura (Zygina) pallidifrons *Edwards.* « Bull. Ent. Res. » XXIII, London, 1932, pp. 33-43, 6 figg.

Mayet V., *Les Cicadelles nuisibles à la Vigne.* « Rev. Viticult. » XXI, Paris, 1904, pp. 573-578, 5 figg., 1 tav.

Müller H. J., Homoptera Auchenorrhyncha, *Zikaden,* in Sorauer-Blunck, *Handbuch der Pflanzenkrankheiten,* V/3 (5 Aufl.). P. Parey, Berlin und Hamburg, 1956, 399 pp., 128 figg.; cfr. pp. 150-306.

Nuorteva P., *On the significance of proteases and amylases in the life of* Empoasca flavescens *F.* (Hom. Typhlocybidae). « Ann. Ent. Fenn. » XX, 1954, pp. 76-79, 1 fig.

Ochs G., *Untersuchungen über die Verbreitung der Rebenviren Vektoren.* « Naturwissenschaften » XLV/8, 1958, p. 193.

Ochs G., *Übertragungsversuche von drei Rebviren durch Milben und Insekten.* « Ztschr. f. angew. Zool. » XLVII, Berlin, 1960, pp. 485-491.

Office International du Vin, *Conférence international pour l'étude de la Dégénérescence infectieuse de la Vigne,* Verone 18-23 juin 1956. « Bull. O.I.V. » XXX n. 313, Paris, 1957, pp. 7-31.

Oman P. W., *The Nearctic Leafhoppers,* Homoptera Cicadellidae. « Mem. Ent. Soc. Washington » III, 1949, pp. 1-253, 44 tavv.

Paoli G., *La « rissetta » delle viti.* « Redia » XV, Firenze, 1923, pp. 182-189, 2 figg.

Paoli G., *Rincote dannoso alla Vite.* « Boll. Soc. Ent. It. » LVI/7, Genova, 1924, pp. 110-112.

PAOLI G., *Caratteri diagnostici delle* Empoasca *e descrizione di nuove specie*. « Atti Soc. Tosc. Sc. Nat. » (Proc. verb.), XXXIX, Pisa, 1930, pp. 64-75, 7 figg.

PAOLI G., *Specie nuove di* Empoasca *e appunti di corologia*. « Mem. Soc. Ent. It. » XI, Genova, 1932, pp. 109-122, 6 figg.

PAOLI G., *Descrizione di alcune nuove specie di* Empoasca *e osservazioni su specie note*. « Mem. Soc. Ent. It. » XV, Genova, 1936, pp. 5-24, 9 figg.

PEAIRS L. M. and DAVIDSON R. H., *Insect pest of farm, garden, and orchard* (5ª Ed.). J. Wiley & Sons, New York, 1956, 661 pp., 577 figg.; cfr. pp. 477-478.

PETRI L., *Nuove vedute sulle cause dell'arricciamento della Vite*. « Rend. R. Acc. Lincei » XXVII, Roma, 1918, pp. 271-275.

PEYER E., *Ergebnisse zehnjähriger Prüfungen von veredelten Reben auf verschiedenen amerikanischen Unterlagensorten*. « Landwirtsch. Jahrbuch d. Schweiz », N.S., VI, 1957, pp. 373-415.

PEYRONEL B., *Sull'arricciamento o degenerazione infettiva della vite. Osservazioni e rilievi critici fatti in occasione delle « giornate di studio del court-noué »* (*Francia, 25 giugno - 2 luglio 1947*). « Ann. Acc. Agric. Torino » XC, Torino, 1948, pp. 145-161.

POOS F. W. and WHEELER N. H., *Studies on host plants of the leafhoppers of genus* Empoasca. « Techn. Bull. U. S. Dept. Agr. Washington » n. 850, 1943, pp. 1-49, 21 figg.

PRINTZ Y. I., *Report of the entomological Department for the years 1925-1926*. (In russo). « Vitic. Union Concordia », Baku, 1926, 36 pp. (R.A.E., A, XV, p. 125).

PRINTZ Y. I., *Notes on Vine pests III*. (In russo). « Ent. Kab. Koop. Vinogr. Konkordiya », Tiflis, 1932, 136 pp., 4 figg. (R.A.E., A, XXI, p. 9).

PRUTHI H. S., *Descriptions of some new species of* Empoasca *Walsh* (Eupterygidae, Jassoidea) *from North India*. « Indian Journ. Ent. » II, New Delhi, 1940, pp. 1-10, 8 figg., 2 tavv.

RAVAZ L. e VERGE G., *Le rougeau de la Vigne*. « Progr. Agr. et Vit. » LXXXI, 1924, pp. 11-17, 35-38, 110-113, 135-141.

REFATTI E., *Clorosi riprodotte per innesto nella vite e clorosi da ferrocarenza nella vite e in altre specie vegetali*. Nota I. « Ann. Fac. Agr. Milano », N.S., VI, 1957, pp. 89-142 + 15 gr. figg.

RIBAUT H., *Homoptères Auchénorhynques I*. (Typhlocybidae). In « Faune de France » 31, Paris, 1936, 228 pp., 629 figg.

ROTA P., *Alterazioni su Vite da Acari Tetranichidi e da degenerazione infettiva*. « Not. Mal. Piante » n. 56 (N.S. 35), Pavia, 1961, pp. 21-24.

RUIZ CASTRO A. y MENDIZABAL M., *La « roya colorada », producida por* Empoasca libyca *de Bergevin* (Hem. Hom.) *en los parrales de Almeria*. « Bol. Pat. veg. y Ent. agr. » VIII, Madrid, 1939, pp. 150-161, 9 figg.

RUIZ CASTRO A., *Dos Tiflocibidos, nuevos en España, que atacan a la vid y al pimiento*. « Bol. Pat. veg. y Ent. agr. » XII, Madrid, 1943, pp. 143-189, 59 figg.

Ruiz Castro A., *La lucha contra las plagas del viñedo.* « Boll. Pat. veg. y Ent. agr. » XVII, Madrid, 1950, pp. 111-162, 23 figg.

Runner G. A. and Bliss C. I., *The three-banded grape leafhopper and other leafhoppers injuring grapes.* « Journ. Agric. Res. » XXVI n. 9, Washington, D. C., 1923, pp. 419-424, 2 tavv.

Russo G., *I parassiti animali dannosi alle coltivazioni di Cotone. Ricerche ed osservazioni eseguite in Italia nel* 1941. « Ann. Fac. Agr. Pisa », N. S., V, 1942, 48 pp., 29 figg., 1 tav.

Salerno M., *Osservazioni ed esperienze sul « giallume infettivo » della Vite nella Sicilia orientale.* « Not. Mal. Piante » 55 (N. S. 36), Pavia, 1961, pp. 29-42 + 3 tavv.

Saxena K. N., *Feeding habits and physiology of digestion of certain leafhoppers* Homoptera: Jassidae. « Esperientia » X/3, 1954, pp. 383-384.

Sayed T. M., *Contribution to the knowledge of the Acarina of Egypt: II. The genus* Tenuipalpus *Donnadieu.* « Bull. Soc. Fouad 1er Ent. » XXVI, Cairo, 1942, pp. 93-98, 7 tavv. (R.A.E., A, XXXI, p. 441).

Sayed T. M., *Description of* Tenuipalpus granati *nov. spec. and* Brevipalpus pyri *nov. spec.* (Acarina : Trichadenidae). « Bull. Soc. Fouad 1er Ent. » XXX, Cairo, 1946, pp. 99-104, 2 figg. (R.A.E., A XXXVI, p. 412).

Scheu G., *Mein Winzerbuch* (2. Aufl.). D. Meiniger, Neustadt, 1950, 395 pp.

Schvester D., Carle P. et Moutous G., *Sur la transmission de la flavescence dorée des Vignes par une Cicadelle.* « C. R. Acad. Agric. France » XLVII, Paris, 1961, pp. 1021-1024.

Schvester D., Moutous G., Bonfils J. et Carle P., *Étude biologique des Cicadelles de la Vigne dans le sud-ouest de la France.* « Ann. Épiphyties » XIII/3, 1962, pp. 205-237, 12 figg.

Severin H. H. P., *Transmission of virus of Pierce's disease of grapevines by spittle insects.* « Phytopathology » XXXVII, 1947, pp. 364.

Severin H. H. P., *Transmission of virus of Pierce's disease of grapevines by leafhoppers.* « Hilgardia » XIX, 1949, pp. 190-206, 4 tavv.

Severin H. H. P., *Spittle-insect vectors of Pierce's disease virus II. Life history and virus transmission.* « Hilgardia » XIX, 1950, pp. 357-382, 6 tavv.

Silvestri F., *Compendio di Entomologia applicata* I. Tipogr. Bellavista, Portici, 1939, 972 pp., 878 figg.

Speyer E. R., *Entomological report.* 13th Ann. Rep. Exptl. & Res. Sta., Cheshunt, Herts, 1928, pp. 60-80. (R.A.E., A, XVII, p. 405).

Stellwaag F., *Die Weinbauinsekten der Kulturländer.* P. Parey, Berlin, 1928, 884 pp., 579 figg.; cfr. pp. 215-222.

Stoner W. N., *Leafhopper transmission of a degeneration of grape in Florida and its relation to Pierce's disease.* « Phytopathology » XLIII, 1953, pp. 611-615, 2 figg.

Targioni Tozzetti A., *Relazione intorno ai lavori della R. Stazione di Entomologia agraria di Firenze per gli anni 1883-84-85.* « Ann. Agric. 1888 », Firenze, 1888, 553 pp., 67 figg.; cfr. pp. 401-403.

TRENTINI R., *Osservazioni sulle Cicaline della Vite e degli alberi da frutto in provincia di Trento.* « Terra Trentina » n. 10, 1961, pp. 364-371, 8 figg.

TRENTINI R., *La Cicalina della Vite e dei fruttiferi.* « Informatore Fitopatologico » XII/10, Bologna, 1962, pp. 186-189, 3 figg.

VIDANO C., *Le Cicaline italiane della Vite.* « Boll. Zool. agr. e Bachic. » (s. II) I, Milano, 1958, pp. 61-115, 26 figg.

VIDANO C., *Indagini sopra un deperimento della* Vigna sinensis *Endlicher in coltura italiana.* « Boll. Zool. agr. e Bachic. » (s. II) III, Milano, 1959, pp. 3-96, 47 figg., 2 tavv.

VIDANO C., *Possibili rapporti tra Emitteri Tiflocibidi e degenerazione infettiva della Vite.* « Notiz. Mal. Piante » 46-47 (N.S. 26-27), Pavia, 1959, pp. 219-226, 4 figg.

VIDANO C., *Sulla identificazione specifica di alcuni* Erythroneurini *europei.* « Ann. Mus. Civ. St. Nat. Genova » LXXI, 1959, pp. 328-348, 8 figg.

VIDANO C., *Ampelopatie da Tiflocibidi. La* Empoasca libyca *Bergevin nuovo nemico della Vite in Italia.* « L'Italia Agricola » XCIX/4, Roma, 1962, pp. 329-344, 28 figg.

VIDANO C., *Massiccio attacco alle viti insulari dell'*Empoasca libyca. *Una specializzazione ampelofila pericolosa della polifaga Cicalina africana.* « Giorn. d'Agric. » LXXII/45, Roma, 1962, p. V, 5 figg.

VIDANO C., *Esiste in Europa la virosi della Vite detta « Pierce's disease »?* « Atti Acc. Sci. Torino » XCVII, 1962. (In stampa).

VUITTENEZ A., *Lutte préventive contre le court-noué de la Vigne par la désinfection chimique du sol avant plantation.* « C. R. Acad. Agric. France » XLIII, Paris, 1957, pp. 185-196.

VUITTENEZ A., *Transmission par greffage d'une virose du type « enroulement foliaire » comune dans les vignobles de l'Est et du Centre Est de la France.* « C. R. Acad. Agric. France » XLIV, Paris, 1958, pp. 313-316.

VUITTENEZ A., *Nouvelles observations sur l'activité des traitements chimiques du sol pour l'éradication des virus de la dégénérescence infectieuse de la Vigne.* « C. R. Acad. Agric. France » XLVI, Paris, 1960 pp. 89-99.

WINKLER A. J., *Pierce's disease investigations.* « Hilgardia » XIX, 1949, pp. 207-264.

WINKLER A. J., *General Viticulture.* Univ. Calif. Press, Berkeley and Los Angeles, 1962, 633 pp., 148 figg.

YOUNG D. A., *A reclassification of Western Hemisphere* Typhlocybinae (Homoptera, Cicadellidae). « Univ. Kansas Sci. Bull. » XXXV, 1952, pp. 3-217, 38 tavv.

Summary. — ALTERATIONS ON *VITIS* CAUSED BY INSECTS, OBSERVED, EXPERIMENTED AND COMPARED. – *Here are the results of six years* (1957-1962) *of research, especially on a phytopathological*

basis, about the Leafhoppers (Hemiptera Homoptera Auchenorhyncha Typhlocybidae) *having a marked ampelophilous specialization. The fundamental purpose of the work was to increase the knowledge of the specific responsibility of such plant-suckers in the onset of certain pathological pictures, sometimes very remarkable, at the expense of the infested or at least inhabited vines. The A. distinguishes the vine-inhabiting Leafhoppers into: occasionally ampelophagous (found on the Vine in the imaginal stage only) and normally ampelophagous species (that reproduce themselves on that plant). He points out and stresses that these latter hoppers are represented in the European autoctonous fauna by Typhlocybids only, whereas in the Nearctic Region they are also represented by some very much feared Jassids. Then there is a careful examination of the normally ampelophagous species of* Typhlocybidae *of Italy: the Mediterranean* Zygina (*olim* Erythroneura) rhamni *Ferrari, the Palaearctic* Empoasca flavescens *Fabricius* (*both widespread in all parts of the Country*) *and the Mediterraneo-Ethiopic* Empoasca libyca *Bergevin* (*found in Sicily and Sardinia*).

Having dealt with corology, the ecology and the biological cycle of each of these species, the A. describes in great detail the external pathological marks, especially on leaves, shown by the vines infected by the three species. The foliar alterations (*dechlorophyllation*) *caused by* Z. rhamni *are remarkable and relatively easy to recognize. On the other hand, the alterations caused by the two species of* Empoasca *are surprising for their showiness and for their heterogeneity, and cannot be immediately attributed to their real producers, at least on a basis of their external symptoms* (*wrinkling, downward rolling, thickening, brightness, chromatic changes and necroses*). *Both* E. flavescens *and* E. libyca *cause however the appearance in infected leaves of a symptomatic browning of the nerves: the A. reports this for the first time and thoroughly investigates it by an anatomical examination of the affected nerves. He demonstrates that it is a question of conspicuous traces of abnormal material* (*at first yellowish, later brownish-yellow, and similar to gum*) *involving certain tissues of the network of veins in correspondence with, or in the neighbourhood of, the feeding punctures of the two suckers, which in their feeding process are above all phloem-injurers. These punctures lead to the obstruction of the conducting elements of the phloem.*

The external symptoms of attack by the three species of Typhlocybids are in certain aspects remarkably similar to those caused by other pathogenetic agents or however by other adversities. Syndromes of various origin, both biotic and abiotic, are included among the examples of convergences or rather of symptomatic analogies. Among the biotic causes, there is recalled, in the first place, the « infectious degeneration of the Grape » in its widest meaning, for certain leaf dechlorophyllations (*yellow mosaic*) *similar to those by* Z. rhamni, *and for certain cane deformities* (*short internodes or zigzag cane growth*)

similar to those caused by E. flavescens *and* E. libyca. *Concerning leaf dechlorophyllations, which were all comparatively examined on internal symptoms also, descriptions are given for the first time of those caused by an ampelophilous Mite, the Tenuipalpid* Tenuipalpus granati *Sayed, a species new for Italy (Sicily). Particular importance is given to the symptomatologic convergence, of course in external appearances, concerning the virus leaf roll and the homonymic leaf alterations by* Empoasca (flavescens *and* libyca).

These two, but especially E. libyca, *are sometimes responsible among other things for the appearance of foliar symptomatologic pictures that are astonishingly similar to those considered typical of « Pierce's disease ». It is critically stressed that the spreading of this famous virus disease occurs in the U.S.A., at least in Nature, almost entirely as the work of Sharpshooters (Jassids), all typically xylem-suckers, and that the more feared species of these Jassids appear to be accused in that Country solely of being Virus vectors even when they infest the Vine heavily. The same can be said in part for the « Flavescence dorée », because certain of the fundamental external foliar symptoms of that disease are similar to those of attacks by the* Empoasca (*especially* E. libyca) *and because its showy simultaneous presence is subordinate to that of a Leafhopper, the Jassid* Scaphoideus littoralis *Ball. The A. draws attention to the fact that this « new » Vine virus disease, or FD, and the exotic Insect* (S. littoralis *is a Nearctic species*) *are put in the foreground in France almost at the same time and that the grape growing areas hit by the disease coincide with those colonized by the plant sucker. For a better knowledge of the strange disease it would be very interesting to discover the reaction of vines infested by* S. littoralis *at home, that is, in North America.*

It is also recalled that the symptoms of feeding deficiencies (potassium, borum and magnesium deficiencies) and of poisoning by gases (sulphur dioxide, hydrochloric, nitrous and nitric, vapours) can in certain aspects be confused with those of massive attacks of E. libyca. *At the end, the A. gives the results of transmission tests carried out by him for the purpose of clarifying whether the normally ampelophagous Typhlocybids can be accused of being vectors of Vine damaging viruses. As possible vectors use was made of* Zygina rhamni *and* Empoasca flavescens *and, as infectious plants, vines affected by yellow mosaic, by foliar deformities of the « Barbera riccia » type, and by leafroll. In none of these tests did there appear any indications showing the responsibility of these Leafhoppers in the spreading of the virus diseases mentioned. On the other hand, both* Z. rhamni *and* E. flavescens *have caused the appearance of specific leaf alterations in a measure directly proportional to the intensity of the feeding punctures made by the Insects. This occurred not only in the vines affected by hoppers that had been contaminated on virus-infected vines, but in the group of control vines infested in a parallel way with an equal number of « healthy » Leafhoppers.*

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tavola VIII.

Sintomi di attacchi di *Zygina rhamni* Ferr. in foglie di *Vitis vinifera*.

1. – Notevoli declorofillazioni provocate da infestazione naturale in vite manifestante fra l'altro malformazioni fogliari dovute probabilmente a virosi (cfr. fig. 2 a pag. 525 e fig. 3 a pag. 527). - Isola d'Elba: Pomonte, settembre 1962. — 2. – Effetti di una modesta infestazione ottenuta in allevamento su « Barbera » coltivata in vaso sotto gabbia di isolamento. - Ist. Entom. Univ. Torino, settembre 1958. — 3. – Fitte maculature puntiformi, in foglia infestata in natura, molto simili nelle manifestazioni esteriori alle « picchiettature » dovute a mosaico giallo. - Sardegna: Quartu S. Elena, ottobre 1961. — 4. – Areole declorofillate, isolate o fra loro concatenate, ritratte notevolmente ingrandite subito dopo la loro apparizione provocata sotto stretto controllo adattando alcuni individui sulla pagina inferiore di pampino reciso (cfr. fig. 8 a pag. 536). - Ist. Entom. Univ. Torino, agosto 1962.

Tavola IX.

Ampelopatie da *Empoasca flavescens* F.

1. – Viti « Barbera » estratte per la documentazione dalle rispettive gabbie di isolamento. A sinistra: spinta forma di nanismo da attacco non intenso, ma precoce, scalare e prolungato di *E. flavescens*. Al centro: pianta testimone. A destra: notevoli effetti di una infestazione relativamente intensa di *Zygina rhamni* Ferr. - Ist. Entom. Univ. Torino, agosto 1958. — 2. – Vite « Procanico », infestata in natura, mostrante alterazioni fogliari eterogenee ma molto significative poichè l'attacco della Cicalina procede in senso prossimo-distale. - Isola d'Elba: Marciana, settembre 1962. — 3. – Accentuato disseccamento marginale in foglie di « Barbera » provocato sotto controllo con relativa rapidità mediante l'attacco simultaneo di 8 individui per foglia. - Ist. Entom. Univ. Torino, luglio 1961.

Tavola X.

Sintomi interni di attacchi di *Empoasca flavescens* F. in nervature di foglie di Vite « Procanico » (cfr. tav. IX, 2).

1. – Sezione trasversale di nervatura principale mostrante notevoli alterazioni cromatiche in seno al parenchima corticale ed al territorio floematico dei fasci conduttori interessati dalle punture di nutrizione del fitomizo. È ben evidente una traccia degli stiletti boccali diretta verso il grande fascio inferiore. - Isola d'Elba: Marciana, settembre 1962. — 2. – Sezione longitudinale di piccola nervatura mostrante abbondante materiale riferibile a gomma in corrispondenza o in vicinanza delle lesioni praticate dagli stiletti boccali della Cicalina « floemomiza ». - Isola d'Elba: Marciana, settembre 1962. — 3 e 4. – Sezione trasversale e sezione longitudinale di nervatura principale di foglia di Vite « Barbera » indenne. - Ist. Entom. Univ. Torino, settembre 1962.

Tavola XI.

Quadri sintomatologici da *Empoasca libyca* Berg. in Viti « Nuragus ». - Sardegna: Quartu S. Elena, settembre 1962.

1. – Accentuato disseccamento fogliare marginale preceduto da notevole accartocciamento fogliare, per infestazione precoce, massiccia e prolungata. — 2. – Sinto-

matologia rappresentata fondamentalmente da accartocciamento, per infestazione precoce e prolungata ma relativamente leggera. — 3. – Disseccamento fogliare marginale non preceduto (eccezione fatta per foglie apicali di femminelle) da accartocciamento, per infestazione massiccia ma tardiva.

Tavola XII.

Fillopatie da *Empoasca libyca* Berg. in Viti « Nuragus » (1-4) e « Monica » (5). - Sardegna: Quartu S. Elena, settembre 1962.

1. – Increspatura, accartocciamento, ingiallimento e imbrunimento nervale (evidente soltanto in foglie osservate per trasparenza). — 2. – Accartocciamento infero del margine, ispessimento del lembo e lucentezza della pagina superiore. — 3. – Disseccamento marginale preceduto presso che soltanto dalla effimera fase della « scottatura ». — 4. – Disseccamento marginale e ingiallimento submarginale. — 5. – Disseccamento marginale e arrossamento submarginale.

Tavola XIII.

Sintomi interni di attacchi di *Empoasca libyca* Berg. in nervature di foglie di Vite « Nuragus ». - Sardegna: Quartu S. Elena, settembre 1962.

Sezioni trasversali e sezioni longitudinali mostranti sintomatiche impronte delle trafitture di nutrizione della Cicalina; impronte sottolineate ovunque dalla presenza di materiale giallastro o giallo-bruniccio gommoso:

1. – Vistose tracce interessanti alcune zone del collenchima, parte del parenchima corticale, il parenchima xilematico (non i vasi) e, soprattutto, il territorio floematico. — 2. – Notevolissima traccia di trafittura ramificata distalmente (particolare della fig. 36, pag. 586). — 3. – Cospicue alterazioni in seno al parenchima corticale ed al floema. — 4. – Bande nastriformi di materiale gommoso formatesi nei tessuti alterati strutturalmente per effetto dell'azione meccanica degli stiletti boccali della Cicalina.

Tavola XIV.

Sintomi da *Zygina rhamni* Ferr. (1 e 2) e di mosaico giallo (3 e 4) in foglie di *Vitis vinifera*.

1. – Declorofillazioni di tipo « picchiettato », dovute ad attacco in natura della Cicalina, apparentemente simili a maculature clorotiche (talora alttretanto minutamente sparse) ad eziologia virosica. - Sardegna: Quartu S. Elena, settembre 1961. — 2. – Sezioni fatte in corrispondenza di gruppi di cellule del mesofillo depauperate dalla Cicalina e contenenti aria anzichè citoplasma con i relativi cloroplasti (cfr. fig. 9 a pag. 538). - Ist. Entom. Univ. Torino, settembre 1962. — 3. – Mosaico giallo nella « facies » di macchie clorotiche isolate o fra loro concatenate che ricordano da vicino quelle da declorofillazione di *Zygina rhamni* Ferr. (cfr. fig. 2 a pag. 525 e fig. 3 a pag. 527). - Isola d'Elba: Pomonte, settembre 1962. — 4. – Sezione fatta in corrispondenza di una maculatura clorotica puntiforme dovuta a mosaico giallo: risultano coinvolti il palizzata e alcune attigue cellule del lacunoso (cfr. fig. 41 a pag. 597 e fig. 42 a pag. 598). - Piemonte: Bussoleno (Torino), settembre 1962.

Tavola XV.

Sintomi da *Tenuipalpus granati* Sayed (1 e 2) e di accartocciamento fogliare virosico (3 e 4) in *Vitis vinifera*.

1. – Areole declorofillate puntiformi dovute all'attacco dell'Acaro, il quale depaupera come la *Zygina rhamni* le cellule del palizzata ed inoltre è responsabile della com-

parsa di estese maculature brunastre (cfr. fig. 43 a pag. 599 e fig. 44 a pag. 601). - Sicilia: Cinisi (Palermo), settembre 1962. — 2. – Sezioni fatte in corrispondenza di gruppi di cellule del palizzata depauperate dall'Acaro: notare l'appiattimento delle cellule dell'epidermide e le modificazioni cromatiche coinvolgenti le cellule attigue a quelle depauperate. - Sicilia: Cinisi (Palermo), settembre 1962. — 3. – Accartocciamento fogliare virosico, sintomo notevolissimo e fondamentale della ampelopatia omonima, ma confondibile ad un esame superficiale con l'accartocciamento fogliare da *Empoasca* (cfr. fig. 29 a pag. 577 e fig. 48 a pag. 611). - Piemonte: Caluso, settembre 1961. — 4. – Sezione trasversale di nervatura di foglia affetta da accartocciamento fogliare virosico mostrante i vari tessuti indenni, o comunque senza tracce del tipo di quelle sintomatiche per attacchi di *Empoasca*. - Piemonte: Caluso, settembre 1962.

1

2

3

4

C. VIDANO.

Sintomi di attacchi di *Zygina rhamni* Ferr. in foglie di *Vitis vinifera.*

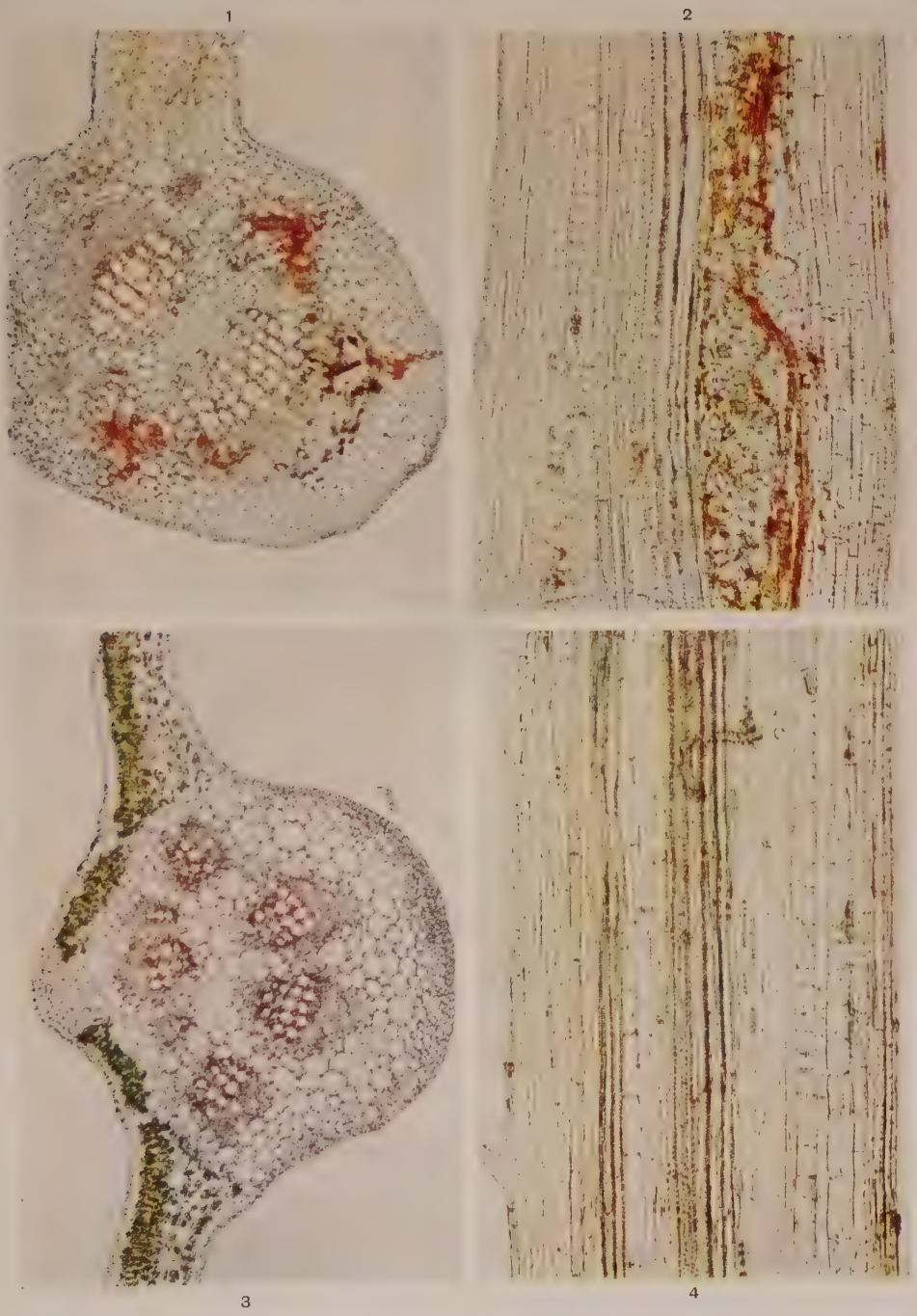
1

2

3

C. VIDANO.

Ampelopatie da *Empoasca flavescens* F.



C. VIDANO.

Sintomi interni di attacchi di *Empoasca flavescens* F. in nervature di foglie di Vite « Procanico » (cfr. tav. IX, 2).

1

2

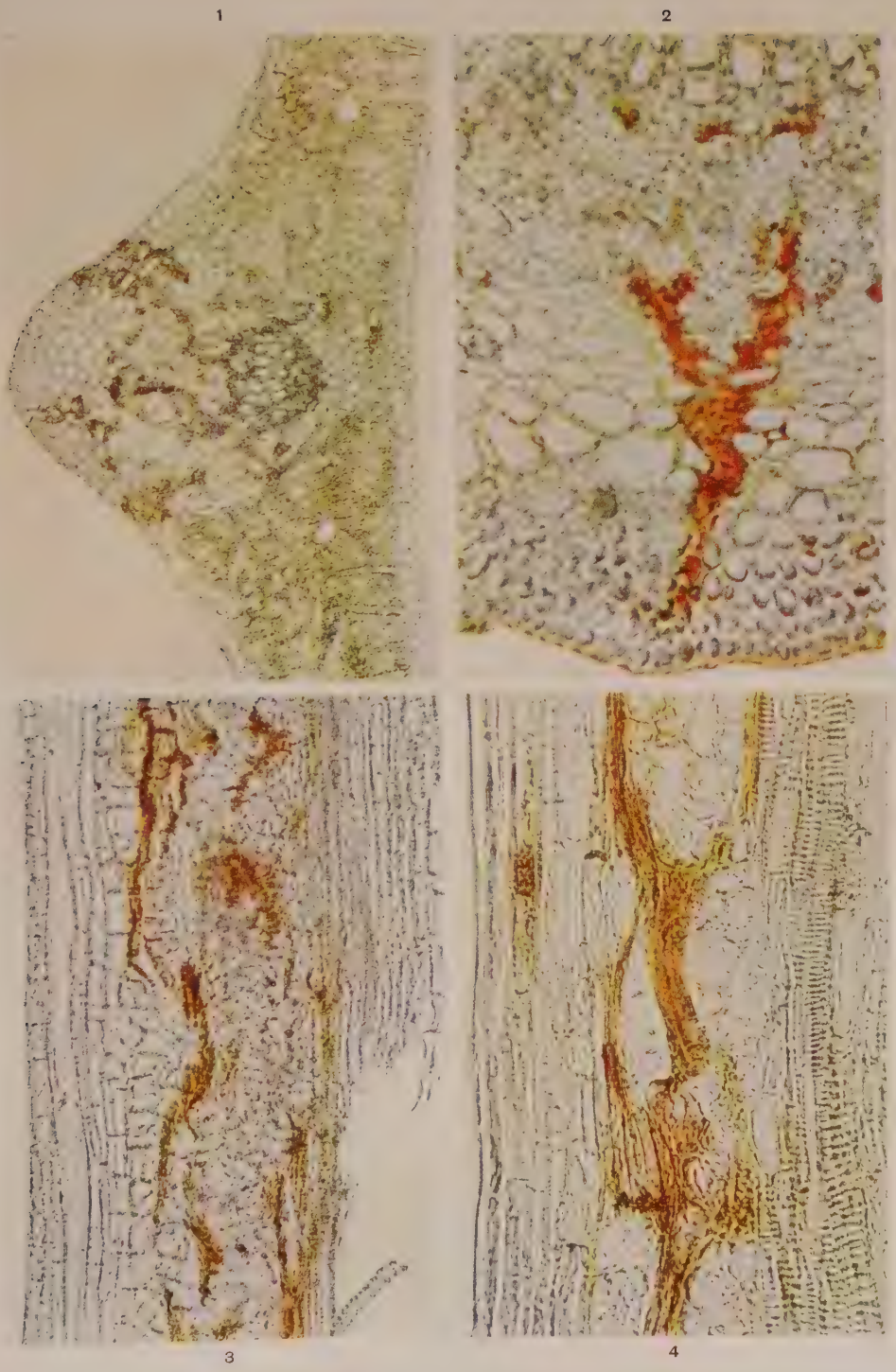
3

C. VIDANO.

Quadri sintomatologici da *Empoasca libyca* Berg. in viti «Nuragus». - Sardegna: Quartu S. Elena, settembre 1962.

C. VIDANO.

Fillopatie da *Empoasca libyca* Berg. in viti «Nuragus» (1-4) e «Monica» (5). Sardegna: Quartu S. Elena, settembre 1962.

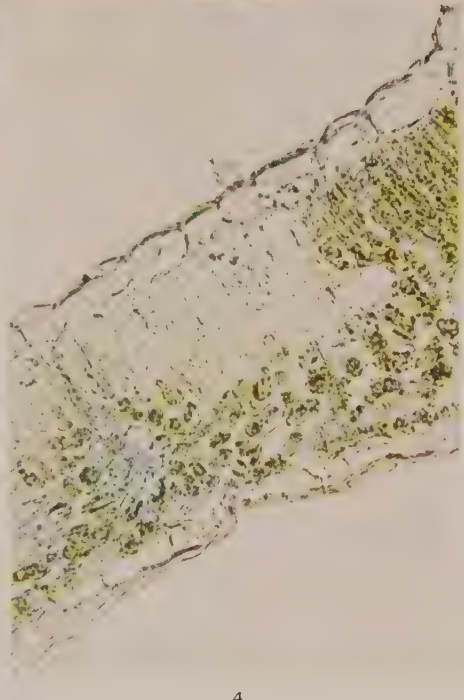


C. VIDANO.

Sintomi interni di attacchi di *Empoasca libyca* Berg. in nervature di foglie di Vite «Nuragus». - Sardegna: Quartu S. Elena, settembre 1962.

1

3



2

4

C. VIDANO.

Sintomi da *Zygina rhamni* Ferr. (1 e 2) e di mosaico giallo (3 e 4) in foglie di *Vitis vinifera*.

C. VIDANO.

Sintomi da *Tenuipalpus granati* Sayed (1 e 2) e di accartocciamento fogliare virosico (3 e 4) in *Vitis vinifera*.

INDICE

Riassunto . . . . . *Pag.* 513

Premessa . . . . . » 515

Tiflocibidi viticoli in senso lato, indigeni ed esotici . . . . . » 518

Tiflocibidi europei ampelofagi abituali . . . . . » 524

Zygina (olim *Erythroneura*) *rhamni* Ferrari . . . » 526

Corologia . . . . . » 528
Ecologia . . . . . » 528
Ciclo biologico . . . . . » 530
Ampelopatie da *Zygina rhamni* . . . . . » 532

Empoasca flavescens Fabricius . . . . . » 539

Corologia . . . . . » 539
Ecologia . . . . . » 540
Ciclo biologico . . . . . » 544
Ampelopatie da *Empoasca flavescens* . . . . . » 547

Empoasca libyca Bergevin . . . . . » 570

Corologia . . . . . » 572
Ecologia . . . . . » 574
Ciclo biologico . . . . . » 576
Ampelopatie da *Empoasca libyca* . . . . . » 580

Comparazione di ampelopatie da Tiflocibidi con quelle dovute ad altre cause, biotiche o abiotiche . . . . . » 594

Declorofillazioni simulanti certi sintomi di « degenerazione infettiva » e di attacchi di Acari . . » 596

Rami con internodi corti o con andamento a zigzag simulanti le analoghe malformazioni da « degenerazione infettiva » . . . . . » 605

Accartocciamento fogliare simulante il « leafroll » virosico . . . . . » 609

RASPINO G. – *I fabbricati per l'imbottigliamento dei vini da pasto presso le cantine sociali del Piemonte* (15 ottobre 1962) *Pag.* 175
TOLU LIBERO A. – *Il metanolo nelle acqueviti di vinaccia* (15 ottobre 1962) . . . . . » 199
PIACCO R. – *Ricerche sulla irrigazione del Riso.* - I. *Consumi per evaporazione e traspirazione* (15 ottobre 1962) . . . » 203
QUAGLIOTTI L. – *La produzione del seme di bocca di Leone* (Antirrhinum majus *L.*). *Ricerche sperimentali sugli effetti di differenti livelli di concimazione fosfatica e potassica* (15 ottobre 1962) . . . . . » 229
PRONI G. e PALLAVICINI G. – *Introduzione allo studio della viticoltura nell'economia dell'azienda agraria in Piemonte* (31 ottobre 1962) . . . . . » 253
MATTA A. – *Segnalazione della* Cercospora Unamunoi (*Unam.*) *E. Castel. e di un suo parassita su peperone in serra* (31 ottobre 1962) . . . . . » 307
OLLIVERO L. – *Appunti sulla comunità economica europea e la disciplina giuridica del settore viti-vinicolo* (31 ottobre 1962) . . . . . » 313
BOTTINI E. e SAPETTI C. – *Sulla presenza del tujone nei vini e nelle bevande fermentate in genere* (31 ottobre 1962) . . » 335
GHILARDI G. – *Contributo alla ricerca della minima unità colturale nella ricomposizione fondiaria della montagna vigezzina* (31 ottobre 1962) . . . . . » 363
CORSETTI M. – *I vasi vinari in calcestruzzo di cemento armato* (*sidero-cemento*) (31 ottobre 1962) . . . . . » 389
EYNARD I. – *Indagini sull'assorbimento di solfo radioattivo in* Vitis vinifera *L.* (31 ottobre 1962) . . . . . » 405
PRIORELLI G. – *Ricerche sulla uniformità di distribuzione delle impolveratrici derivate da atomizzatori a zaino* (31 ottobre 1962) . . . . . » 413
PAGELLA M. - *Economia e tecnica nell'agricoltura moderna* (31 ottobre 1962) . . . . . » 439
LOVISOLO O. – *Virus e piante spontanee.* - III. *Segnalazione di nuovi ospiti naturali ed osservazioni biologiche su di un ceppo del virus del mosaico dell'erba medica* (LMV) *di tipo « calico della patata ».* Studi del Gruppo di lavoro del C.N.R. per le Virosi: XLII (31 ottobre 1962) . . . . . » 463
VIDANO C. – *Alterazioni provocate da Insetti in* Vitis *osservate, sperimentate e comparate.* Studi del Gruppo di lavoro del C.N.R. per le Virosi: LI (31 gennaio 1963) . . . . . » 513

INDICE DEL VOLUME . . . . . » 645